

Всё о взрывозащите

1. Введение, термины и определения;
2. Взрывозащита, общие понятия и определения. Классификация взрывоопасных зон;
3. Температурные классы взрывоопасных газов и паров;
4. Виды взрывозащиты;
5. Степени защиты персонала и электрооборудования;
6. Климатические исполнения и категории размещения электрооборудования;
7. ПУЭ Глава 7.3 Электрооборудование специальных установок;
 - 7.1. Глава 7.3. Электроустановки во взрывоопасных зонах;
 - 7.2. Классификация взрывоопасных смесей по ГОСТ 12.1.011-78;
 - 7.3. Классификация и маркировка взрывозащищённого электрооборудования по ГОСТ 12.2.020-76*;
 - 7.4. Классификация взрывоопасных зон;
 - 7.5. Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон. Общие требования;
 - 7.6. Электрические машины;
 - 7.7. Электрические аппараты и приборы;
 - 7.8. Электрические грузоподъёмные механизмы;
 - 7.9. Электрические светильники;
 - 7.10. Распределительные устройства, трансформаторные и преобразовательные подстанции;
 - 7.11. Электропроводки, токопроводы и кабельные линии;
 - 7.12. Зануление и заземление;
 - 7.13. Молниезащита и защита от статического электричества;
 - 7.14. Приложение 1 (справочное) к главе. 7.3. Категории и группы взрывоопасных смесей по ПИВРЭ и ПИВЭ;
 - 7.15. Приложение 2 (справочное) к главе. 7.3. Маркировка взрывозащищённого оборудования по ПИВРЭ;
 - 7.16. Приложение 3 (справочное) к главе. 7.3. . Маркировка взрывозащищённого оборудования по ПИВЭ

1. Введение.

Производственные процессы добычи полезных ископаемых, их транспортирование и переработка в различных отраслях промышленности связаны с реальной опасностью образования взрывоопасной среды в зонах технологических установок, складских помещениях и на открытых площадках.

Кроме этого образование взрывоопасных сред возможно в случае нарушения технологических режимов, аварий, нарушения взрывозащищенности оборудования, аппаратуры и трубопроводов.

В то же время невозможно проведение производственных процессов без применения разнообразного электрооборудования, в том числе и светотехнического. Безопасность его применения связана с определенными свойствами окружающей взрывоопасной среды. Поэтому для безопасной эксплуатации необходимо знать требования, предъявляемые к оборудованию.

Взрывоопасная газовая смесь - смесь горючих газов или паров с воздухом при нормальных атмосферных условиях, у которой при воспламенении горение распространяется на весь объем несгоревшей смеси.

Примечание - несмотря на то, что смесь, концентрация которой превышает верхний концентрационный предел воспламенения (ВКГПР), не является взрывоопасной газовой смесью, она может стать таковой. В ряде случаев рекомендуется рассматривать ее как взрывоопасную, в частности, при классификации зон.

По ГОСТ Р 51330.9-99 от 01.01.2001

Взрывоопасная зона - зона, в которой имеется или может образоваться взрывоопасная газовая смесь в объеме, требующем специальных мер защиты при конструировании, изготовлении и эксплуатации электроустановок.

По ГОСТ Р 51330.9-99 от 01.01.2001

Классификация взрывоопасных зон в соответствии с ГОСТ Р 51330.9-99 и ПУЭ

Классификация взрывоопасных зон для отдельных производств и установок (по ГОСТ Р 51330.9-99 от 01.01.2001)

Взрывозащищенное электрооборудование - электрооборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого электрооборудования.

По ПУЭ 7, гл.3.23

Взрывозащищенное электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование) - электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование) специального назначения, которое выполнено таким образом, что устранена или затруднена возможность воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого изделия.

По ГОСТ 18311 от 01.01.1982

Средство взрывозащиты электрооборудования - конструктивное и (или) схемное решение для обеспечения взрывозащиты электрооборудования.

По ГОСТ 51330.0-99 от 01.01.2001

Уровень взрывозащиты электрооборудования - степень взрывозащиты электрооборудования при установленных нормативными документами условиях.

По ГОСТ 51330.0-99 от 01.01.2001

Электрооборудование повышенной надежности против взрыва - взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме его работы.

Примечание - Признанный нормальный режим работы электрооборудования приведен, где это необходимо, в стандартах на виды взрывозащиты электрооборудования.

По ГОСТ 51330.0-99 от 01.01.2001

Взрывобезопасное электрооборудование - взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме повреждений средств взрывозащиты.

Примечание - Признанные вероятные повреждения электрооборудования приведены, где это необходимо, в стандартах на виды взрывозащиты электрооборудования.

По ГОСТ 51330.0-99 от 01.01.2001

Особовзрывобезопасное электрооборудование - взрывозащищенное электрооборудование, в котором по отношению к взрывобезопасному электрооборудованию приняты дополнительные средства взрывозащиты, предусмотренные стандартами на виды взрывозащиты.

По ГОСТ 51330.0-99 от 01.01.2001

Допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты оболочки в зависимости от класса взрывоопасной зоны

По ПУЭ гл. 7.3.54-65

2. Взрывозащита, общие понятия и определения. Классификация взрывоопасных зон

Производства, в которых возможно возникновение взрывоопасных смесей газов, паров, пыли или волокон с воздухом, делят на взрывоопасные зоны по классам.

Зоны класса В-I - зоны, в которых образование взрывоопасных смесей газов и паров возможно при нормальных условиях работы.

Зоны класса В-Ia - зоны, в которых образование взрывоопасных смесей газов и паров возможно только в результате аварий и неисправностей.

Зоны класса В-Iб - зоны класса В-Ia, которые отличаются одной из особенностей:

- 1. Горючие газы в этих зонах обладают высоким нижним концентрационным пределом воспламенения (15% и более) и резким запахом при допустимых концентрациях (например, аммиак).
- 2. Помещения, связанные с образованием газообразного водорода, не более 5% от свободного объема помещения.

Зоны класса В-Ir - пространства у наружных установок, надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами, или пространства у проемов за наружными ограждениями помещений с зонами классов В-I, В-Ia, В-II.

Зоны класса В-II - зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыль и волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы.

Зоны класса В-IIa - зоны, в которых опасные состояния, характерные для класса В-II, возможны только в результате аварий или неисправностей.

Классификация взрывоопасных зон

	Зона 0 в которой взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или в течение длительных периодов времени	Зона 1 в которой существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации	Зона 2 в которой маловероятно присутствие взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации, а если она возникает, то редко, и существует очень непродолжительное время
СЕНЕLEC/IEC, ЕВРОПА	Зона 0	Зона 1	Зона 2
ГОСТР 51330.9-99, РОССИЯ	Зона 0	Зона 1	Зона 2
ПУЭ (2001), РОССИЯ	В-I		В-Ia, В-Iб, В-Ir

Классификация групп взрывоопасных газов и паров

Россия, Европа		Типичный представитель
I	Возрастание опасности	Метан (рудничный)
II A		Пропан
II B		Этилен
II C		Ацетилен, Водород

По ГОСТ 12.1.011 взрывоопасные смеси подразделяются на категории и температурные группы.

1. Взрывоопасные смеси подразделяются на категории:

I - метан на подземных горных работах;

II - пары и газы за исключением метана на подземных горных работах.

2. В зависимости от значения безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ) газы и пары категории II подразделяются согласно таблицы

Категория взрывоопасности взрывоопасных смесей	Величина БЭМЗ, мм
II A	0.9 и более
II B	свыше 0.5 ,но менее 0,9
II C	0.5 и менее

3. Категория взрывоопасности (IIA, IIB, IIC) может быть условно определена по сходству химической структуры с веществом, указанным в ГОСТ или определенном ранее.
4. Взрывоопасные смеси газов и паров подразделяются на группы в зависимости от температуры самовоспламенения согласно таблицы.

Температура самовоспламенения, С	CENELEC BS5501Pt1 (EN50 014)	IEC 79-1	U.S.A. UL698	ГОСТ 12.2.020
450	T1	T1		T1
300	T2	T2		T2
280			T2A	
260			T2B	
230			T2C	
215			T2D	
200	T3	T3	T3	T3
180			T3A	
165			T3B	
160			T3C	
135	T4	T4	T4	T4
120			T4A	
100	T5	T5	T5	T5
85	T6	T6	T6	T6

Отнесение к категориям и группам смесей производится испытательными организациями, аттестованными в России.

Если во взрывоопасных зонах возможно возникновение смесей нескольких паров или газов, то категория и группа смеси выбирается по минимальной температуре самовоспламенения и по минимальному БЭМЗ компонентов смеси.

Вещества	CENELEC EN50018	France C12-320	Germany VDE 0171	U.S.A. UL698	ГОСТ 12.2.020
Присутствующие в смеси	Group	Group	Class	Group	Категория и группа
Метан	I	IA OR IB	1	D	I
Пропан	IIA	IIA OR IIB			IIAT1
Этилен	IIB	IIIA	2	C	IIBT2
Водород	IIC	-	3a	B	IICT1
Сероуглерод	IIC	-	3b	-	IICT5

Маркировка взрывозащиты присваивается изделиям испытательной организацией и наносится на видных частях электрооборудования, обозначается по ГОСТ 12.2.020 .

Пример маркировки: 1ExdeIICT4

Описание маркировки:

1 - уровень взрывозащиты: взрывобезопасное оборудование, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, кроме повреждений средств взрывозащиты.

Ex - знак, указывающий на соответствие оборудования требованиям ГОСТ 12.2.020.

d - вид взрывозащиты "d" - взрывонепроницаемая оболочка по ГОСТ 22782.6.

e - вид взрывозащиты "e" по ГОСТ 22782.7.

IIA - знак подгруппы электрооборудования, соответствующий категории взрывоопасных смесей, для которых оборудование является взрывозащищенным.

T4 - знак температурной группы смесей, в которых оборудование является взрывозащищенным.

Пример маркировки: 1ExdIIAT3

	1	Ex	d	IIA	T3
ГОСТ	Знак уровня взрывозащиты	Знак соответствия стандартам	Знак вида взрывозащиты	Знак подгруппы (категория смеси)	Знак температурного класса (группа смеси)

Пример маркировки: PB1B

Маркировка рудничного электрооборудования
По уровню взрывозащиты:
РН – рудничное нормальное (не взрывозащищенное)
РП – рудничное повышенной надежности против взрыва (уровень взрывозащиты 2)
РВ – рудничное взрывозащищенное электрооборудование (уровень взрывозащиты 1)
РО – рудничное особовзрывобезопасное (уровень взрывозащиты 0)
По виду взрывозащиты:
В – взрывонепроницаемая оболочка
1В – электрооборудование с напряжением до 100В (ток к.з не более 100А)
2В – электрооборудование с напряжением свыше 100В до 220В (ток к.з свыше 100А до 600А)
3В – электрооборудование с напряжением свыше 220В до 1140В (ток к.з свыше 100А)
4В – электрооборудование с напряжением свыше 1140В (ток к.з свыше 100А)
К – кварцевое заполнение оболочки
М – масляное заполнение оболочки
А – автоматическое отключение напряжения с токоведущих частей
И – искробезопасная цепь
e(П) – дополнительные меры против дуговых разрядов, напряжения, повышенной тем-ры
С – специальные виды защиты

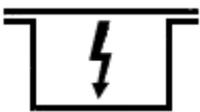
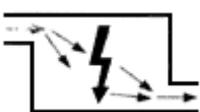
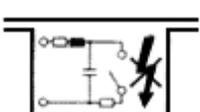
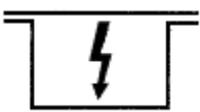
Температурные классы взрывоопасных газов и паров

Группа	Температура самовоспламенения , градусы Цельсия
T1	Выше 450
T2	От 300 до 450
T3	От 200 до 350
T4	От 135 до 200
T5	От 100 до 135
T6	От 85 до 100

Виды взрывозащиты

Вид взрывозащиты - специальные меры, предусмотренные в электрооборудовании с целью предотвращения воспламенения окружающей взрывоопасной газовой среды; совокупность средств взрывозащиты электрооборудования, установленная нормативными документами.

По ГОСТ 51330.0-99 от 01.01.2001

Вид взрывозащиты	Схематическое представление	Основное применение	Стандарт	
Защита вида е		Клеммные и соединительные коробки, светильники, посты управления, распределительные устройства	ГОСТ Р 51330.8-99	
Взрывонепроницаемая оболочка		Коммутирующие приборы, пускатели электродвигателей, нагревательные элементы	ГОСТ Р 51330.1-99	
Заполнение или продувка		Сильноточные распредшкафы, анализаторные приборы, двигатели	ГОСТ Р 51330.3-99	
Искробезопасная электрическая цепь		Измерительная и регулирующая техника, техника связи, датчики, приводы	ГОСТ 3 51330.10-99	
	Уровни взрывозащиты Exi-- электрооборудования			
	Взрывоопасная зона			0
Россия	ia	ia,ib	ia,ib,ic	
Масляное заполнение оболочки		Трансформаторы, пусковые сопротивления	ГОСТ 3 51330.7-99	
Кварцевое заполнение оболочки		Трансформаторы, конденсаторы	ГОСТ Р 51330.6-99	
Герметизация компаундом		Коммутирующие приборы малой мощности, индикаторы, датчики	ГОСТ Р 51330.17-99	
Защита вида n	Зона 2 Этот вид взрывозащиты включает различные методы взрывозащиты	Все устройства для зоны 2, кроме коммутирующих устройств	ГОСТ Р 51330.14-99	



Взрывозащита «е»

Взрывозащита вида «е» - вид защиты электрооборудования, использующий дополнительные меры против возможного превышения допустимой температуры, а также возникновения дуговых разрядов, искрения в нормальном или ненормальном режимах работы, указанных изготовителем электрооборудования в нормативно-технической документации.
Примечание - электрооборудование, вызывающее в нормальном режиме работы дуговые разряды или искрение, по определению не может быть отнесено к защите вида е.

По ГОСТ Р 51330.8-99 от 01.01.2001



Взрывозащита «d»

Взрывонепроницаемая оболочка - вид взрывозащиты электрооборудования, в котором его части, способные воспламенить взрывоопасную смесь, заключены в оболочку, способную выдерживать давление взрыва воспламенившейся смеси без повреждения и передачи воспламенения в окружающую взрывоопасную смесь, для которой она предназначена. Примечание - взрывозащиту этого вида обозначают буквой "d".

По ГОСТ Р 51330.1-99 от 01.01.2001



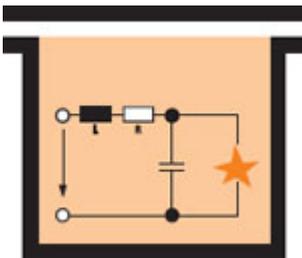
Взрывозащита «р»

Оболочка под давлением - оболочка, в которой защитный газ поддерживается под давлением, превышающим давление во внешней среде. Герметично закрытое устройство - устройство такой конструкции, что наружная среда не может проникнуть внутрь, а любое соединение выполнено неразъемным, например пайкой, дуговой сваркой или сплавленном стекле и металла.

Защитный газ - воздух или инертный газ, используемые для продувки и поддержания избыточного давления, а если требуется, и для разбавления воспламеняющихся веществ внутри оболочки.

Примечание - В настоящем стандарте инертный газ означает азот, диоксид углерода, аргон или любой газ, который при смешении с кислородом в отношении 4:1 (как в атмосферном воздухе) не расширяет пределы воспламенения взрывоопасных смесей.

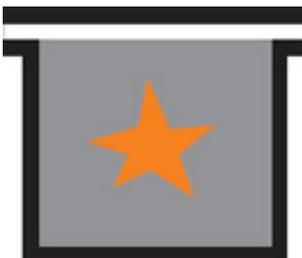
По ГОСТ Р 51330.3-99 от 01.01.2001



Взрывозащита «i»

Искробезопасная электрическая цепь «i» - электрическая цепь, в которой для предписанных настоящим стандартом условий испытаний любые искрения не вызывают воспламенение с вероятностью большей 10^{-3} , а любое тепловое воздействие не способно воспламенить взрывоопасную смесь. Искробезопасное электрооборудование: Электрооборудование, в котором все электрические цепи искробезопасны.

По ГОСТ Р 51330.10-99 от 01.01.2001



Взрывозащита «m»

Взрывозащита вида "герметизация компаундом (m)" - взрывозащита, при которой части электрооборудования, способные воспламенить взрывоопасную атмосферу за счет искрения или нагрева, заключаются в компаунд таким образом, чтобы взрывоопасная атмосфера не могла воспламениться.

По ГОСТ Р 51330.17-99 от 01.01.2001

Степени защиты персонала и электрооборудования

Для надежной и безопасной работы электрооборудования его помещают в корпуса (оболочки), которые предохраняют обслуживающий персонал от соприкосновения с движущимися частями или частями, находящимися под напряжением, а также препятствуют попаданию в электрооборудование твердых посторонних тел и воды.

Степень защиты – способ защиты, обеспечиваемый оболочкой от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов и/или воды и проверяемый стандартными методами испытаний
По ГОСТ 14254 от 01.01.1997

Код IP – система кодификации, применяемая для обеспечения степеней защиты, обеспечиваемых оболочкой, от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды, а также для предоставления дополнительной информации, связанной с такой защитой.
По ГОСТ 14254 от 01.01.1997

Коды IP характеризуют:

- защиту персонала от прикосновения или доступа к находящимся под напряжением или движущимся частям (за исключением гладких вращающихся валов и т. п.), расположенным внутри оболочки;
- защиту электрооборудования от проникновения в него твердых посторонних тел;
- защиту электрооборудования от вредного проникновения воды.

Степень защиты обозначается по ГОСТ 14254 буквами IP (Index of protection) и двумя цифрами.

Первая цифра характеризует степень защиты от попадания внутрь оболочки твердых посторонних тел, а вторая - степень защиты от проникновения воды.

Степени защиты оборудования приведены в таблице.

Цифровое обозначение	Определение по	
	первой цифре	второй цифре
0	Специальная защита отсутствует	
1	Защита от попадания твердых тел размером более 50 мм(рука)	Капли воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать вредного воздействия на изделие
2	Защита от проникновения твердых тел размером более 12 мм (пальцы)	Капли воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать вредного воздействия на изделие при его отклонении на угол до 15 град. Относительно нормального положения
3	Защита от проникновения твердых тел размером более 2.5 мм (инструмент, проволока и т. п.)	Дождь, падающий на оболочку под углом 60 град. от вертикали, не должен оказывать вредного воздействия на изделие
4	Защита от проникновения внутрь оболочки твердых тел размером более 1 мм	Вода, разбрызгиваемая на оболочку в любом направлении, не должна оказывать вредного воздействия на изделие
5	Проникновение пыли в оболочку не предотвращено полностью, однако пыль не может проникнуть в количестве достаточном для нарушения работы изделия	Струя воды, выбрасываемая в любом направлении, не должна оказывать вредного воздействия на изделие
6	Проникновение пыли предотвращено полностью	Волна при волнении не должна попадать внутрь оболочки в количестве, достаточном для повреждения изделия.
7		Вода не должна проникать в оболочку, погруженную в воду, при определенных давлении и времени, в количестве, достаточном для повреждения изделия
8		Изделия пригодны для длительного погружения в воду при условиях, установленных изготовителем

Климатические исполнения и категории размещения электрооборудования

Электрооборудование и изделия, предназначенные для эксплуатации в определенных макроклиматических районах на суше, реках и озерах, выпускают в следующих климатических исполнениях по ГОСТ15150 и обозначают соответственно буквами русского и латинского алфавита:

У (N) - умеренный

УХЛ (NF) - умеренный и холодный

ТВ (TH) - тропический влажный

ТС (TA) - тропический сухой

Т (T) - тропический сухой и влажный

О (U) - общеклиматическое исполнение (для всех районов на суше, кроме районов с очень холодным климатом)

ХЛ (F) - холодный

Имеются также климатические исполнения, предназначенные для эксплуатации в районах с морским климатом, которые обозначаются соответственно:

М (M) - умеренно холодный морской

ТМ (MT) - тропический морской

ОМ (MU) - умеренно холодный и тропический морской (для судов неограниченного района плавания)

В (W) - все климатическое исполнение для всех районов на суше и на море, кроме районов с очень холодным климатом температурные данные по исполнениям и категориям размещения приведены в таблице.

Исполнение	Категория размещения	Температура воздуха				
		рабочая		предельная рабочая		
		MAX	MIN	средняя	MAX	MIN
У (N)	1,2	40	-45	10	45	-50
	3	40	-10	10	45	-10
ХЛ (F)	1,2	40	-60	10	45	-60
	3	40	-10	10	45	-10
УХЛ (NF)	1,2	40	-60	10	45	-60
	3	40	-10	10	45	-10
ТВ (TH)	1,2	45	1	27	50	1
	3	25	10	20	40	1
Т, ТС (T,TA)	1,2,3	45	-10	27	55	-10
	4	45	1	27	55	1
О (U)	1,2	45	-60 '	27	55	-60
М (M)	1	40	-45	10	45	-50
ТМ (MT)	1	45	1	27	50	1
ОМ (MU)	1	45	-60	27	55	-60
В (W)	1	45	-60	27	55	-60

ПУЭ Глава 7.3 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Глава 7.3. Электроустановки во взрывоопасных зонах

Область применения

7.3.1. Настоящая глава Правил распространяется на электроустановки размещаемые во взрывоопасных зонах внутри и вне помещений. Эти электроустановки должны удовлетворять также требованиям других разделов Правил в той мере, в какой они не изменены настоящей главой.

Выбор и установка электрооборудования (машин, аппаратов, устройств), электропроводок и кабельных линий для взрывоопасных зон производятся в соответствии с настоящей главой Правил на основе классификации взрывоопасных зон и взрывоопасных смесей.

Требования к аккумуляторным установкам приведены в гл.4.4.

Указания настоящей главы не распространяются на подземные установки в шахтах и на предприятия, взрывоопасность установок которых является следствием применения, производства или хранения взрывчатых веществ, а также на электрооборудование, расположенное внутри технологических аппаратов.

Определения

7.3.2. *Взрыв* - быстрое преобразование веществ (взрывное горение), сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить работу.

7.3.3. *Вспышка* - быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.

7.3.4. *Тление* - горение без свечения, обычно опознаваемое по появлению дыма.

7.3.5. *Электрическое искрение* - искровые, дуговые и тлеющие электрические разряды.

7.3.6. *Искробезопасная электрическая цепь* - электрическая цепь, выполненная так, что электрический разряд или ее нагрев не может воспламенить взрывоопасную среду при предписанных условиях испытания.

7.3.7. *Температура вспышки* - самая низкая (в условиях специальных испытаний) температура горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары и газы, способные вспыхивать от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для последующего горения.

7.3.8. *Температура воспламенения* - температура горючего вещества, при которой оно выделяет горючие пары или газы с такой скоростью, что после воспламенения их от источника зажигания возникает устойчивое горение.

7.3.9. *Температура самовоспламенения* - самая низкая температура горючего вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающееся возникновением пламенного горения.

7.3.10. *Температура тления* - самая низкая температура вещества (материалов, смеси), при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающееся возникновением тления.

7.3.11. *Легковоспламеняющаяся жидкость (в дальнейшем ЛВЖ)* - жидкость, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющая температуру вспышки не выше 61°C.

К взрывоопасным относятся ЛВЖ, у которых температура вспышки не превышает 61°C, с давлением паров при температуре 20°C составляет менее 100 кПа (около 1 ат).

7.3.12. *Горючая жидкость* - жидкость, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющая температуру вспышки выше 61°C.

Горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°C относятся к пожарным, но, нагретые в условиях производства до температуры вспышки выше, относятся к взрывоопасным.

7.3.13. *Легкий газ* - газ, который при температуре окружающей среды 20°C и давлении 100 кПа имеет плотность 0,8 или менее по отношению к плотности воздуха.

7.3.14. *Тяжелый газ* - газ, который при тех же условиях, что и в 7.3.13, имеет плотность более 0,8 по отношению к плотности воздуха.

7.3.15. *Сжиженный газ* - газ, который при температуре окружающей среды 20°C и давлении выше 100 кПа, или при совместном действии обоих этих условий обращается в жидкость.

7.3.16. Горючие газы относятся к взрывоопасным при любых температурах окружающей среды.

7.3.17. Горючие пыль и волокна относятся к взрывоопасным, если их нижний концентрационный предел воспламенения не превышает 65 г/м³.

7.3.18. *Взрывоопасная смесь* - смесь с воздухом горючих газов, паров ЛВЖ, горючих пыли или волокон с нижним концентрационным пределом воспламенения не более 65 г/м³ при переходе их во взвешенное состояние, которая при определенной концентрации способна взорваться при возникновении источника инициирования взрыва.

К взрывоопасным относится также смесь горючих газов и паров ЛВЖ с кислородом или другим окислителем (например, хлором).

Концентрация в воздухе горючих газов и паров ЛВЖ принята в процентах к объему воздуха, концентрация пыли и волокон - в граммах на кубический метр к объему воздуха.

7.3.19. *Верхний и нижний концентрационные пределы воспламенения* - соответственно максимальная и минимальная концентрации горючих газов, паров ЛВЖ, пыли или волокон в воздухе, выше и ниже которых взрыва не произойдет даже при возникновении источника инициирования взрыва.

7.3.20. *Помещение* - пространство, огражденное со всех сторон стенами (в том числе с окнами и дверями), с покрытием (перекрытием) и полом. Пространство под навесом и пространство, ограниченное сетчатыми или решетчатыми ограждающими конструкциями, не являются помещениями.

7.3.21. Наружная установка, расположенная вне помещения (снаружи) открыто или под навесом либо за сетчатыми или решетчатыми ограждающими конструкциями.

7.3.22. *Взрывоопасная зона* - помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в которых имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси.

7.3.23. *Взрывозащищенное электрооборудование* - электрооборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей среды вследствие эксплуатации этого электрооборудования.

7.3.24. *Электрооборудование общего назначения* - электрооборудование, выполненное без учета требований, специфических для определенного назначения, определенных условий эксплуатации.

7.3.25. *Безопасный экспериментальный максимальный зазор (БЭМЗ)* - максимальный зазор между фланцами оболочки в окружающую среду при любой концентрации смеси в воздухе.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ ПО ГОСТ 12.1.011-78

7.3.26. Взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом в зависимости от размера БЭМЗ подразделяются на категории согласно табл. 7.3.1.

Таблица 7.3.1.

Категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом

Примечание. Указанные в таблице значения БЭМЗ не могут служить для контроля ширины зазора оболочки в эксплуатации.

7.3.27. Взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом в зависимости от температуры самовоспламенения подразделяются на шесть групп согласно табл. 7.3.2.

Таблица 7.3.2.

Группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом по температуре самовоспламенения

Группа	Температура самовоспламенения, смеси °С	Группа	Температура самовоспламенения, смеси °С
T1	Выше 450	T4	Выше 135 до 200
T2	"300 до 450	T5	"100 до 135
T3	"200 до 300	T6	"85 до 100

7.3.28. Распределение взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом по категории и группам приведено в табл. 7.3.3.

Таблица 7.3.3.

Распределение взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом по категориям и группам

Категория смеси	Группа смеси	Вещества, образующие с воздухом взрывоопасную смесь
I	T1	Метан (рудничный)*
IIA	T1	Аммиак, аллил хлоридный, ацетон, ацетонитрил, бензол, бензотрифторид, винил хлористый, винилиден хлористый, 1,2-дихлорпропан, дихлоэтан, диэтиламин, диизопропиловый эфир, доменный газ, изобутилен, изобутан, изопропилбензол, кислота уксусная, ксилол, метан (промышленный) ² , метилацетат, α-метилстирол, метил хлористый, метилизоцианат, метилхлорформиат, метилциклопропилкетон, метилэтилкетон, окись углерода, пропан, пиридин, растворители Р-4
		Р-5 и РС-1, разбавитель РЭ-1, сольвент нефтяной, стирол, спирт диацетоновый, толуол, трифторхлорпропан, трифторпропан, трифторэтан, трифторхлорэтилен, триэтиламин, хлорбензол, циклопентадиен, этан, этил хлористый

*Под рудничным метаном следует понимать рудничный газ, в котором, кроме метана содержание газообразных углеводородов- гомологов метана C₂-C₅-не более 0,1 объемной доли, а водорода в пробах газов из шпуров сразу после бурения - не более 0,002 объемной доли общего объема горючих газов.

В промышленном метане содержание водорода может составлять до 0,15 объемной доли.

Продолжение табл. 7.3.3.

Категория смеси	Группа смеси	Вещества, образующие с воздухом взрывоопасную смесь
	T2	Алкилбензол, амилацетат, ангидрид уксусный, ацетилацетон, ацетил хлористый, ацетопропилхлорид, бензин Б95/130, бутан, бутилацетат, бутилпропионат, винилацетат, винилиден фтористый, диатол, диизопропиламин, диметиламин, диметилформамид, изопентан, изопрен, изопропиламин, изооктан, кислота пропионовая, метиламин, метилизобутилкетон, метилметакрилат, метилмеркаптан, метилтрихлорсилан, 2-метилтиофен, метилфуран, моноизобутиламин, метилфуран, моноизобутиламин, метилхлорметилхлорсилан, окись мезитила, пентадиен-1,3, пропиламин, пропилен. Растворители: №646, 647, 648, 649, РС-2,БЭФ и АЭ. Разбавители: РДВ, РКБ-1, РКБ-2. Спирты: бутиловый нормальный, бутиловый третичный, изоамиловый, изобутиловый, изопропиловый, метиловый, этиловый. Трифторпропилметилдихлорсилан, трифторэтилен, изобутил хлористый, этиламин, этилацетат, этилбутират, этилендиамин, этиленхлоргидрин, этилобутират, этилбензол, циклогексанол, циклогексанон
IIA	T3	>Бензины: А-66, А-72, А-76, "галоша", Б-70, экстракционный по ТУ 38.101.303-72, экстракционный по МРТУ 12Н-20-63.Бутилметакрилат, гексан, гептан, диизобутиламин, дипропиламин, альдегид изовалериановый, изоктилен, камфен, керосин, морфолин, нефть, эфир петролейный, полиэфир ТГМ-3, пентан, растворитель №651, скипидар, спирт амиловый, третиламин, топливо Т-1 и ТС-1, уайт-спирит, циклогексан, циклогексаламин, этилдихлортиофосфат, этилмеркаптан
IIA	T4	Ацетальдегид, альдегид изомасляный, альдегид масляный, альдегид пропионовый, декан, тетраметилдиаминометан, 1,1,3-триэтоксипутан
IIA	T5	—
IIA	T6	—
IIB	T1	Коксовый газ, синильная кислота

	T2	Дивинил, 4,4-диметилдиоксан, диметилдихлорсилан, диоксан, диэтилдихлорсилан, камфорное масло, кислота акриловая, метилакрилат, метилвинилдихлорсилан, нитрил акриловой кислоты, нитроциклогексан, окись этилена, растворители АМР-3 и АКН, триметилхлорсилан, формальдегид, фуран, фурфурол, эпихлоргидрин, этилтрихлорсилан, этилен
	T3	Акролеин, винилтрихлорсилан, сероводород, тетрагидрофуран, тетраэтоксисилан, топливо дизельное, формальгликоль, этилдихлорсилан, этилцеллозольв
	T4	Дибутиловый эфир, диэтиловый эфир, диэтиловый эфир этиленгликоля
	T5	—
	T6	—
	IIC	T1
T2		Ацетилен, метилдихлорсилан
T3		Трихлорсилан
T4		—
T5		Сероуглерод
T6		—

7.3.29. Нижний концентрационный предел воспламенения некоторых взрывоопасных пылей, а также их температуры тления, воспламенения и самовоспламенения приведены в табл. 7.3.4.

Таблица 7.3.4

Нижний концентрационный предел воспламенения, температуры тления, воспламенения и самовоспламенения взрывоопасных пылей

Вещество	Взвешенная пыль		Осевшая пыль		
	Нижний концентрационный предел воспламенения, г/м ³	Темп. воспламенения, °С	Темп. тления, °С	Темп. воспламенения, °С	Темп. самовоспламенения, °С
Адипиновая кислота	3,5	550	-	320	410
Альтакс	37,8	645	Не тлеет, плавится при 186°С	-	-
Алюминий	40	550	320	-	470
Аминопеларговая кислота	10	810	Не тлеет, плавится при 190°С	-	-
Аминопласт	52	725	264	-	559
Аминоэнантовая кислота	12	740	Не тлеет, плавится при 195°С	890	450*
4 - Амилбензофенон - 2 - карбоновая кислота	23,4	562	Не тлеет, плавится при 130°С	261	422*
Аммониевая соль 2,4-диоксибензолсульфо кислоты	63,6	-	Не тлеет, плавится	286	470
Антрацен	5	505	Не тлеет, плавится при 217°С	-	-
Атразин технический, ТУ БУ-127-69	30,4	779	Не тлеет, плавится	220	490*
Атразин товарный	39	745	То же	228	487*
Белок подсолнечный пищевой	26,3	-	193	212	458*
Белок соевой пищевой	39,3	-	Не тлеет, обугливается	324	460
Бис (трифторацетат) дибутилова	21,2	554	Не тлеет, плавится при 50°С	158	577*
Витамин В ₁₆	28,2	509	-	-	-
Витамин РР из	38	610	-	-	-

плодов шиповника					
Гидрохинон	7,6	800	-	-	-
Мука гороховая	25	560	-	-	-
Декстрин	37,8	400	-	-	-
Диоксид дициклопентадиена, ТУ 6 - 05 - 241 - 49 - 73	19	-	Не тлеет	129	394
2,5 - Диметилгексин - 3 - диол-2,5	9,7	-	Не тлеет,плавится при 90°C	121	386*
Мука древесная	11,2	430	-	-	255
Казеин	45	520	-	-	-
Какао	45	420	245	-	-
Камфора	10,1	850	-	-	-
Канифоль	12,6	325	Не тлеет,плавится при 80°C	-	-
Кероген	25	597	-	-	-
Крахмал картофельный	40,3	430	Не тлеет, обугливается	-	-
Крахмал кукурузный	32,5	410	Не тлеет, обугливается	-	-
Лигнин лиственных пород	30,2	775	-	-	-
Лигнин хлопковый	63	775	-	-	-
Лигнин хвойных пород	35	775	-	-	-
Малеат дибутилолова	23	649	-	220	458*
Малеат ангидрид	50	500	Не тлеет,плавится при 53°C	-	-
Метилтетра гидрофталевый ангидрид	16,3	488	Не тлеет,плавится при 64°C	155	482*
Микровит А кормовой, ТУ 64-5-116-74	16,1	-	Не тлеет, обугливается	275	463
Пыли мучные (пшеницы, ржи и других зерновых культур)	20-63	410	-	-	205
Нафталин	2,5	575	Не тлеет,плавится при 80°C	-	-
Оксид дибутилолова	22,4	752	154	154	523
Оксид диоктилолова	22,1	454	Не тлеет,плавится при 155°C	155	448*
Полиа крилонитрил	21,2	505	Не тлеет, обугливается	217	-
Полиизо бутилюмоксан	34,5	-	Не тлеет	76	514
Спирт поливиниловый	42,8	450	Не тлеет,плавится при 180-220°C	205	344*
Полипропилен	12,6	890	-	-	-
Ангидрид полисебацциновый (отвердитель VII-607), М РТУ 6 - 09 - 6102 - 69	19,7	538	Не тлеет,плавится при 80°C	266	381*
Полистирол	25	475	Не тлеет,плавится при 220 °C	-	-
Краска порошковая П-ЭП-177, п. 518 ВТУ 3609-70, с дополнителем №1, серый цвет	16,9	560	Не тлеет	308	475
краска порошковая П-ЭП-967, п.884 ВТУ	37,1	848	То же	308	538

3606-70, краснокоричневый цвет					
Краска порошковая ЭП-49-Д/2, ВТУ 605- 1420-71, коричневый цвет	33,6	782	" "	318	508
Краска порошковая ПВЛ-212, МПТУ 6- 10-859-69, цвет слоновой кости	25,5	580	" "	241	325
Краска порошковая П-ЭП-1130У, ВТУ НЧ № 6-37-72	33,5	633	" "	314	395
Пропазин технический	27,8	775	Не тлеет, плавится при 200°C	226	435*
Пропазин товарный, ТУ 6-01-171-67	37,2	763	Не тлеет, плавится при 200°C	215	508*
Мука пробковая	15	460	325	-	-
Пыль ленинск- кузнецкого каменного угля марки Д, шахта имени Ярославского	31	720	149	159	480
Пыль промышленная резиновая	10,1	1000	-	-	200
Пыль промышленная целлолигнина	27,7	770	-	-	350
Пыль сланцевая	58	830	-	-	225
Сакап (полимер акриловой кислоты ТУ 6 - 02 - 2 - 406 - 75)	47,7	-	Не тлеет	292	448
Сахар свекловичный	8,9	360	Не тлеет, плавится при 160°C	-	350*
Сера	2,3	235	Не тлеет, плавится при 119°C	-	-
Симазин технический, ТУ БУ- 104-68	38,2	790	Не тлеет, плавится при 220°C	224	472*
Симазин товарный, МРТУ БУ 6-01-419-69	42,9	740	Не тлеет, плавится при 225°C	265	476*
Смола 118-61 (тиоэстанат диоктилолова)	12	-	Не тлеет, плавится при 68°C	261	389*
Соль АГ	12,6	636	-	-	-
Сополимер акрилонитрила с метилметакрилатом	18,8	532	Не тлеет, обугливается	214	-
Стабилизатор 212- 05	11,1	-	Не тлеет, плавится при 57°C	207	362*
Стекло органическое	12,6	579	Не тлеет, плавится при 125°C	-	300*
Сульфадимезин	25	900	-	-	-
Титан	45	330	-	-	-
Тиооксиэтилен дибутилолова	13	214	Не тлеет, плавится при 90°C	200	228
Трифенил риметил цикло трисилоксан	23,4	515	Не тлеет, плавится при 60°C	238	522*
Триэтилен диамин	6,9	-	Не тлеет, сублимируется	106	317*
Уротропин	15,1	683	-	-	-
Смола фенольная	25	900	Не тлеет, плавится при 80-90°C	-	-

Фенопласт	36,8	491	227	-	485
Ферроцерон, бис (циклопентадиенил)-железо	9,2	487	Не тлеет	120	250
Фталевый ангидрид	12,6	605	Не тлеет, плавится при 130°C	-	-
Цикло пента диенил трикарбонил - марганец	4,6	275	-	96	265
Цикорий	40	253	-	-	190
Эбонит	7,6	360	Не тлеет, спекается	-	-
Смола эпоксидная Э-49, ТУ-6-05-1420-71	17,2	477	Не тлеет	330	486
Композиция эпоксидная ЭП-49СП, ТУ 6 - 05 - 241 - 98 - 75	32,8	-	То же	325	450
Композиция эпоксидная УП-2196	22,3	-	" "	223	358
Пыль эпоксидная (отходы при обработке эпоксидных компаундов)	25,5	643	198	200	494
Композиция эпоксидная УП-2155, ТУ 6-05-241-26-72	29,5	596	Не тлеет	311	515
Композиция эпоксидная УП-2111, ТУ 6 - 05 - 241 - 11 - 71	23,5	654	То же	310	465
2-Этилтрахинон	15,8	-	Не тлеет, плавится при 107 °С	207	574*
Этилсилсексвиоксан (П1Э)	64,1	707	223	223	420
Этилцеллюлоза	37,8	657	Не тлеет, разлагается при 240 °С	-	-
Чай	32,8	925	220	-	-

7.3.31. Категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, а также температуры тления, воспламенения и самовоспламенения пыли, не включенные в табл. 7.3.3 и 7.3.4, определяются испытательными организациями в соответствии с их перечнем по ГОСТ 12.2.021-76.

КЛАССИФИКАЦИЯ И МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ГОСТ 12.2.020-76*

7.3.31. Взрывозащищенное электрооборудование подразделяется по уровням и видам взрывозащиты, группам и температурным классам.

7.3.32. Установлены следующие уровни взрывозащиты электрооборудования: "электрооборудование повышенной надежности против взрыва", "взрывобезопасное электрооборудование" и "особовзрывобезопасное электрооборудование".

Уровень "электрооборудование повышенной надежности против взрыва" - взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме работы. Знак уровня-2.

Уровень "взрывобезопасное электрооборудование"- взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме повреждений средств взрывозащиты. Знак уровня - 1.

Уровень "особовзрывобезопасное электрооборудование"- взрывозащищенное электрооборудование, в котором по отношению к взрывобезопасному электрооборудованию приняты дополнительные средства взрывозащиты. Знак уровня - 0.

7.3.33. Взрывозащищенное электрооборудование может иметь следующие виды взрывозащиты:

Взрывонепроницаемая оболочка..... d

Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением защитным газом..... р

Искробезопасная электрическая цепь..... i

Кварцевое заполнение оболочки с токоведущими частями..... q

Масляное заполнение оболочки с токоведущими частями..... о

Специальный вид взрывозащиты..... s

Защита вида "е"..... е

Виды взрывозащиты, различаются средствами и мерами обеспечения взрывобезопасности, оговоренными в стандартах на соответствующие виды взрывозащиты.

7.3.34. Взрывозащищенное электрооборудование в зависимости от области применения подразделяются на две группы (табл. 7.3.5).

Таблица 7.3.5

Группы взрывозащищенного электрооборудования по области его применения

Электрооборудование	Знак группы
Рудничное, предназначенное для подземных выработок шахт и рудников	I
Для внутренней и наружной установки (кроме рудничного)	II

Таблица 7.3.6

Подгруппы электрооборудования группы II с видами взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" и (или) "искробезопасная электрическая цепь"

7.3.35. Электрооборудование группы II, имеющее виды взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" и (или) "искробезопасная электрическая цепь", подразделяется на три подгруппы, соответствующие категориям взрывоопасных смесей согласно табл. 7.3.6.

7.3.36. Электрооборудование группы II в зависимости от значения предельной температуры подразделяется на шесть температурных классов, соответствующих группам взрывоопасных смесей (табл. 7.3.7)

Таблица 7.3.7

Температурные классы электрооборудования группы II

Знак температурного класса электрооборудования	Предельная температура, °C	Группа взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным
T1	450	T1
T2	300	T1, T2
T3	300	T1, T3
T4	135	T1, T4
T5	100	T1, T5

Предельная температура- наибольшая температура поверхностей взрывозащищенного электрооборудования, безопасная в отношении воспламенения окружающей взрывоопасной среды.

7.3.37. В маркировку по взрывозащите электрооборудования в указанной ниже последовательности входят:

Знак уровня взрывозащиты электрооборудования (2, 1, 0);

Знак Ex , указывающий на соответствие электрооборудования стандартам на взрывозащищенное электрооборудование;

Знак вида взрывозащиты (d, i,o, s,e);

Знак группы или подгруппы электрооборудования (II, IIA, IIB, IIC);

Знак температурного класса электрооборудования (Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6).

В маркировке по взрывозащите могут иметь место дополнительные знаки и надписи в соответствии со стандартами на электрооборудование с отдельными видами взрывозащиты. Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования приведены в табл. 7.3.8.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН

7.3.38.

Классификация взрывоопасных зон приведена в 7.3.40- 7.3.46. Класс взрывоопасной зоны, в соответствии с которым производится выбор электрооборудования, определяется технологами совместно с электриками проектной или эксплуатирующей организации.

7.3.39. При определении взрывоопасных зон принимается, что

а) взрывоопасная зона в помещении занимает весь объем помещения, если объем взрывоопасной смеси превышает 5% свободного объема помещения;

б) взрывоопасной считается зона в помещении в пределах до 5 мм по горизонтали и вертикали от технологического аппарата, из которого возможно выделение горючих газов или паров ЛВЖ, если объем взрывоопасной смеси равен или менее 5% свободного объема помещения (см. также 7.3.42, п.2). Помещение за пределами взрывоопасной зоны следует считать невзрывоопасным, если нет других факторов, создающих в нем взрывоопасность;

в) взрывоопасная зона наружных взрывоопасных установок ограничена размерами, определяемыми в 7.3.44.

Примечания: 1. Объемы взрывоопасных газо - и паровоздушной смесей, а также время образования паровоздушной смесей, а также время образования паровоздушной смеси определяются в соответствии с "Указаниями по определению категории производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности", утвержденными в установленном порядке.

2. В помещениях с производствами категорий А, Б и Е электрооборудование должно удовлетворять требованиям гл.7.3 к электроустановкам во взрывоопасных зонах соответствующих классов.

Таблица 7.3.8

Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования

7.3.40. *Зоны класса В-1*-зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы, например при загрузке или разгрузке технологических аппаратов, хранении или переливании ЛВЖ, находящихся в открытых емкостях, и т.п.

7.3.41. *Зоны класса В-1а*- зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов (независимо от нижнего концентрационного предела воспламенения) или паров ЛВЖ с воздухом не образуется, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

7.3.42. Зоны класса В-Іб- зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуется, а возможны только в результате аварий или неисправностей и которые отличаются одной из следующих особенностей:

1. Горючие газы в этих зонах обладают высоким нижним концентрационным пределом воспламенения (15% и более) и резким запахом при предельно допустимых концентрациях по ГОСТ 12.1.005-88 (например, машинные залы аммиачных компрессорных и холодильных абсорбционных установок).
2. Помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода, в которых по условиям технологического процесса исключается образование взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, имеют взрывоопасную зону только в верхней части помещения. Взрывоопасная зона условно принимается от отметки 0,75 общей высоты помещения, считая от уровня пола, но не выше кранового пути, если таковой имеется (например, помещения электролита воды, зарядные станции тяговых и статерных аккумуляторных батарей).

Пункт 2 не распространяется на электромашинные помещения с турбогенераторами с водородным охлаждением при условии обеспечения электромашинного помещения вытяжной вентиляцией с естественным побуждением; эти электромашинные помещения имеют нормальную среду.

К классу В-Іб относятся также зоны лабораторных и других помещений, в которых горючие газы и ЛВЖ имеются в небольших количествах, недостаточных для создания взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, и в которых работа с горючими газами и ЛВЖ производится без применения открытого пламени. Эти зоны не относятся к взрывоопасным, если работа с горючими газами и ЛВЖ производится в вытяжных шкафах или под вытяжными зонтами.

7.3.43. Зоны класса В-Іб- пространства у наружных установок: технологических установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ (за исключением наружных аммиачных компрессорных установок, выбор электрооборудования для которых производится согласно 7.3.64), надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры), эстакад для слива и налива ЛВЖ, открытых нефтеловушек, прудов- отстойников с плавающей нефтяной пленкой и т.п.

К зонам класса В-Іг также относятся: пространства у проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов В-І, В-Іа и В-ІІ (исключение - проемы окон с заполнением стеклоблоками); пространства у наружных ограждающих конструкций, если на них расположены устройства для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений со взрывоопасными зонами любого класса или если они находятся в пределах наружной взрывоопасной зоны; пространства у предохранительных и дыхательных клапанов емкостей и технологических аппаратов с горючими газами и ЛВЖ.

7.3.44. Для наружных взрывоопасных установок взрывоопасная зона класса В-Іг считается в пределах до:

- а) 0,5 м по горизонтали и вертикали от проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов В-І, В-Іа, В-ІІ;
- б) 3м по горизонтали и вертикали от закрытого технологического аппарата, содержащего горючие газы или ЛВЖ; от вытяжного вентилятора, установленного снаружи (на улице) и обслуживающего помещения со взрывоопасными зонами любого класса;
- в) 5м по горизонтали и вертикали от устройств для выброса из предохранительных и дыхательных клапанов емкостей и технологических аппаратов с горючими газами или ЛВЖ, от расположенных на ограждающих конструкциях зданий устройств для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений с взрывоопасными зонами любого класса;
- г) 8 м по горизонтали и вертикали от резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры); при наличии обвалования - в пределах всей площади внутри обвалования;
- д) 20 м по горизонтали и вертикали от места открытого слива и налива для эстакад с открытым сливом и наливом ЛВЖ.

Эстакады с закрытыми сливно - наливными устройствами, эстакады и опоры под трубопроводы для горючих газов и ЛВЖ не относятся к взрывоопасным, за исключением зон в пределах до 3 м по горизонтали и вертикали от запорной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов, в пределах которых электрооборудование должно быть взрывозащищенным для соответствующих категории и группы взрывоопасной смеси.

7.3.45. Зоны класса В -ІІ - зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна в таком количестве и с такими свойствами, что они способны образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы (например, при загрузке и разгрузке технологических аппаратов).

7.3.46. Зоны класса В-II а - зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния, указанные в 7.3.45, не имеют места при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

7.3.47. Зоны в помещениях и зоны наружных установок в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от аппарата, в котором присутствуют или могут возникнуть взрывоопасные смеси, но технологический процесс ведется с применением открытого огня, раскаленных частей либо технологические аппараты имеют поверхности, нагретые до температуры самовоспламенения горючих газов, паров ЛВЖ, горючих пылей или волокон, не относятся в части их электрооборудования к взрывоопасным. Классификацию среды в помещениях или среды наружных установок за пределами указанной 5-метровой зоны следует определять в зависимости от технологических процессов, применяемых в этой среде.

Зоны в помещениях и зоны наружных установок, в которых твердые, жидкие и газообразные горючие вещества сжигаются в качестве топлива или утилизируются путем сжигания, не относятся в части их электрооборудования к взрывоопасным.

7.3.48. В помещениях отопительных котельных, встроенных в здания и предназначенных для работ на газообразном топливе или жидком топливе с температурой вспышки 61 °С и ниже, требуется предусматривать необходимый минимум взрывозащищенных светильников, включаемых перед началом работы котельной установки. Выключатели для светильников устанавливаются вне помещения котельной.

Электродвигатели вентиляторов, включаемых перед началом работы котельной установки, и их пускатели, выключатели и др., если они размещены внутри помещений котельных установок, должны быть взрывозащищенными и соответствовать категории и группе взрывоопасной смеси. Проводка к вентиляционному электрооборудованию и светильникам должна соответствовать классу взрывоопасной зоны.

7.3.49. При применении для окраски материалов, которые могут образовать взрывоопасные смеси, когда окрасочные и сушильные камеры располагаются в общем технологическом потоке производства, при соблюдении требований ГОСТ 12.3.005-75 зона относится к взрывоопасной в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от открытых проемов камер, если общая площадь этих камер не превышает 200 м² при общей площади помещения до 2000 м² или общей площади помещения более 2000 м².

При бескамерной окраске изделий в общем технологическом потоке на открытых площадках при условии соблюдения требований ГОСТ 12.3.005-75 зона относится к взрывоопасной в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от края решеток не превышает 200 м² при общей площади помещения до 2000 м² или 10% при общей площади помещения более 2000 м².

Если общая площадь окрасочных и сушильных камер или решеток превышает 200 м² при общей площади помещения до 2000 м² или 10% при общей площади помещения более 2000 м², размер взрывоопасной зоны определяется в зависимости от объема взрывоопасной смеси согласно 7.3.39.

Класс взрывоопасности зон определяется по 7.3.40-7.3.42.

Помещение за пределами взрывоопасной зоны следует считать невзрывоопасным, если нет других факторов, создающих в нем взрывоопасность.

Зоны внутри окрасочных и сушильных камер следует приравнивать к зонам, расположенным внутри технологических аппаратов.

Требования настоящего параграфа на эти зоны не распространяются.

7.3.50. Зоны в помещениях вытяжных вентиляторов, обслуживающих взрывоопасные зоны любого класса, относятся к взрывоопасным зонам того же класса, что и обслуживаемые ими зоны.

Для вентиляторов, установленных за наружными ограждающими конструкциями и обслуживающих взрывоопасные зоны классов В-I, В-Ia, В-II, электродвигатели применяются для взрывоопасной зоны класса В-Ig, а для вентиляторов, обслуживающих взрывоопасные зоны классов В-Iб и В-IIa,- согласно табл. 7.3.10 для этих классов.

7.3.51. Зоны в помещениях приточных вентиляторов, обслуживающих взрывоопасные зоны любого класса, не относятся к взрывоопасным, если приточные воздуховоды оборудованы самозакрывающимися обратными клапанами, не допускающими проникновения взрывоопасных смесей в помещении приточных вентиляторов при прекращении подачи воздуха.

При отсутствии обратных клапанов помещения приточных вентиляторов имеют взрывоопасные зоны того же класса, что и обслуживаемые ими зоны.

7.3.52. Взрывоопасные зоны, содержащие легкие несжиженные горючие газы или ЛВЖ, при наличии признаков класса В-I, допускается относить к классу В-Ia при условии выполнения следующих мероприятий:

а) устройства системы вентиляции с установкой нескольких вентиляционных агрегатов. При аварийной остановке одного из них остальные агрегаты должны полностью обеспечить требуемую производительность системы вентиляции по всему объему помещения, включая, каналы и их повороты;

б) устройства автоматической сигнализации, действующей при возникновении в любом пункте помещения концентрации горючих газов или паров ЛВЖ, не превышающей 20% нижнего концентрационного предела воспламенения, а для вредных взрывоопасных газов - также при приближении их концентрации к предельно допустимой по ГОСТ 12.1.005-88. Количество сигнальных приборов, их расположение, а также система их резервирования должны обеспечить безотказное действие сигнализации.

7.3.53. В производственных помещениях без взрывоопасной зоны, отдельными стенами (с проемами или без них) от взрывоопасной зоны смежных помещений, следует принимать взрывоопасную зону, класс которой определяется в соответствии в табл. 7.3.9, размер зоны - до 5 м по горизонтали и вертикали от проема двери.

Указания табл. 7.3.9. не распространяются на РУ, ТП, ПП и установки КИПиА, размещаемые в помещениях, смежных со взрывоопасными зонами помещений .

Расположение РУ, ТП, ПП и установок КИПиА в помещениях, смежных со взрывоопасными зонами помещений, и в наружных взрывоопасных зонах предусматривается в соответствии с разделом "Распределительные устройства, трансформаторные и преобразовательные подстанции" (см. 7.3.78-7.3.91).

Таблица 7.3.9

Класс зоны помещения, смежного со взрывоопасной зоной другого помещения

ВЫБОР ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.4.54. Электрооборудование, особенно с частями, искрящими при нормальной работе, рекомендуется выносить за пределы взрывоопасных зон, если это не вызывает особых затруднений при эксплуатации и не сопряжено с неоправданными затратами. В случае установки электрооборудования в пределах взрывоопасной зоны оно должно удовлетворять требованиям настоящей главы.

7.3.55. Применение во взрывоопасных зонах переносных электроприемников (машин, аппаратов, светильников и т.п.) следует ограничивать случаями, когда их применение необходимо для нормальной эксплуатации.

7.3.56. Взрывозащищенное электрооборудование, используемое в химически активных, влажных или пыльных средах, должно быть также защищено соответственно от воздействия химически активной среды, сырости и пыли.

7.3.57. Взрывозащищенное электрооборудование, используется в наружных установках, должно быть пригодно также и для работы на открытом воздухе или иметь устройство для защиты от атмосферных воздействий (дождя, снега, солнечного излучения и т. п.).

7.3.58. Электрические машины с защитой вида "е" допускается устанавливать только на механизмах, где они не будут подвергаться перегрузкам, частым пускам и реверсам. Эти машины должны иметь защиту от перегрузок с временем срабатывания не более времени t_e - время, в течение которого электрические машины нагреваются пусковым током от температуры, обусловленной длительной работой при номинальной нагрузке, до предельной температуры согласно табл. 7.3.7.

7.3.59. Электрические машины и аппараты с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" в средах со взрывоопасными смесями категории IIС 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.

7.3.60. Взрывозащищенное электрооборудование, выполненное для работы во взрывоопасной смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом, сохраняет свои свойства, если находится в среде с взрывоопасной смесью, отнесенной согласно табл. 7.3.1 и 7.3.2 к менее опасным категориям и группам.

7.3.61. При установке взрывозащищенного электрооборудования с видом взрывозащиты "заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением" должны быть осуществлены все мероприятия в соответствии с требованиями

ГОСТ 22782.4-78* и инструкции по монтажу и эксплуатации на конкретную электрическую машину или аппарат. Кроме того, должны быть выполнены следующие требования:

1. Конструкция фундаментных ям и газопроводов защитного газа должна исключать образование в них непродуваемых зон (мешков) с горючими газами или парами ЛВЖ.
2. Приточные газопроводы к вентиляторам, обеспечивающим электрооборудование защитным газом, должны прокладываться вне взрывоопасных зон.
3. Газопроводы для защитного газа могут прокладываться под полом помещений, в том числе и со взрывоопасными зонами, если приняты меры, исключающие попадание в эти газопроводы горючих жидкостей.
4. В вентиляционных системах для осуществления блокировок, контроля и сигнализации должны использоваться аппараты, приборы и другие устройства, указанные в инструкциях по монтажу и эксплуатации машины, аппарата. Замена их другими изделиями, изменение мест их установки и подключение без согласования с заводом-изготовителем машины, аппарата не допускаются.

7.3.62. Электрические аппараты с масляным заполнением оболочки с токоведущими частями допускается применять на механизмах в местах, где отсутствуют толчки или приняты меры против выплескивания масла из аппарата.

7.3.63. Во взрывоопасных зонах классов В-II и В-IIa рекомендуется применять электрооборудование, предназначенное для взрывоопасных зон со смесями горючих пылей или волокон с воздухом.

При отсутствии такого электрооборудования допускается во взрывоопасных зонах класса В-II применять взрывозащищенное электрооборудование, предназначенное для работы в средах со взрывоопасными смесями газов и паров с воздухом, а в зонах класса В-IIa - электрооборудование общего назначения (без взрывозащиты), но имеющее соответствующую защиту оболочки от проникновения пыли.

Применение взрывозащищенного электрооборудования, предназначенного для работы в средах взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, и электрооборудования общего назначения с соответствующей степенью защиты оболочки допускается при условии, если температура поверхности электрооборудования, на которую могут осесть горючие пыли или волокна (при работе электрооборудования с номинальной нагрузкой и без наложения пыли), будет не менее чем на 50 °С ниже температуры тления пыли для тлеющих пылей или не более двух третей температуры самовоспламенения для нетлеющих пылей.

7.3.64. Взрывозащита электрооборудования наружных аммиачных компрессорных установок выбирается такой же, как и аммиачных компрессорных установок, расположенных в помещениях. Электрооборудование должно быть защищено от атмосферных воздействий.

7.3.65. Выбор электрооборудования для работы во взрывоопасных зонах должен производиться по табл. 7.3.10-7.3.12. При необходимости допускается обоснованная замена электрооборудования, указанного в таблицах, электрооборудованием с более высоким уровнем взрывозащиты и более высокой степенью защиты оболочки. Например, вместо электрооборудования уровня "взрывобезопасное" или "особовзрывобезопасное".

Таблица 7.3.10.

Допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты оболочки электрических машин (стационарных и передвижных) в зависимости от класса взрывоопасной зоны

Класс взрывоопасной зоны	Уровень взрывозащиты или степень защиты
В-I	Взрывобезопасное
В-Ia, В-Iг	Повышенной надежности против взрыва
В-Iб	Без средств взрывозащиты. Оболочка со степенью защиты не менее IP44. Искрящие части машины (например, контактные кольца) должны быть заключены в оболочку также со степенью защиты не менее IP44
В-II	Взрывобезопасное (при соблюдении требований 7.3.63)
В-IIa	Без средств взрывозащиты (при соблюдении требований 7.3.63). Оболочка со степенью защиты IP54*. Искрящие части машины (например, контактные кольца) должны быть заключены в оболочку также со степенью защиты IP54*.

*До освоения электропромышленностью машин со степенью защиты оболочки IP 54 разрешается применять машины со степенью защиты оболочки IP44.

Таблица 7.3.11.

Допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты оболочки электрических аппаратов и приборов в зависимости от класса взрывоопасной зоны

Класс взрывоопасной зоны	Уровень взрывозащиты или степень защиты
<i>Стационарные установки</i>	
B-I	Взрывобезопасное, особовзрывобезопасное
B-Ia, B-Ir	Повышенной надежности против взрыва - для аппаратов и приборов, искрящих или подверженных нагреву выше 80 °С. Без средств - взрывозащиты - для аппаратов и приборов, не искрящих и не подверженных нагреву выше 80 °С. Оболочка со степенью защиты не менее IP54*
B-Iб	Без средств взрывозащиты. Оболочка со степенью защиты не менее IP44*
B-II	Взрывобезопасное (при соблюдении требований 7.3.63), особовзрывобезопасное
B-IIa	Без средств взрывозащиты(при соблюдении требований 7.3.63). Оболочка со степенью защиты не менее IP54*
<i>Установки передвижные или являющиеся частью передвижных и ручные переносные</i>	
B-I, B-Ia	Взрывобезопасное, особовзрывобезопасное
B-Iб, B-Ir	Повышенной надежности против взрыва
B-II	Взрывобезопасное (при соблюдении требований 7.3.63), особовзрывобезопасное
B-IIa	Без средств взрывозащиты (при соблюдении требований 7.3.63). Оболочка со степенью защиты не менее IP54*

*Степень защиты оболочки аппаратов и приборов от проникновения воды (2-я цифра обозначения) допускается изменять в зависимости от условий среды, в которой они устанавливаются.

Таблица 7.3.12

Допустимый уровень взрывозащиты или степень защиты электрических светильников в зависимости от класса взрывоопасной зоны

Класс взрывоопасной зоны	Уровень взрывозащиты или степень защиты
<i>Стационарные светильники</i>	
B-I	Взрывобезопасное
B-Ia, B-Ir	Повышенной надежности против взрыва
B-Iб	Без средств взрывозащиты. Степень защиты IP53*
B-II	Повышенной надежности против взрыва (при соблюдении требований 7.3.63)
B-IIa	Без средств взрывозащиты (при соблюдении требований 7.3.63) Степень защиты IP53*
<i>Переносные светильники</i>	
B-I, B-Ia	Взрывобезопасное
B-Iб, B-Ir	Повышенной надежности против взрыва
B-II	Взрывобезопасное (при соблюдении требований 7.3.63)
B-IIa	Повышенной надежности против взрыва (при соблюдении требований 7.3.63)

*Допускается изменение степени защиты оболочки от проникновения воды (2-я цифра обозначения) в зависимости от условий среды, в которой устанавливаются светильники.

В зонах, взрывоопасность которых определяется горючими жидкостями, имеющими температуру самовоспламенения данного вещества.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

7.3.66. Во взрывоопасных зонах любого класса могут применяться электрические машины с классом напряжения до 10 кВ при условии, что уровень их взрывозащиты или степень защиты оболочки по ГОСТ 17494-87 соответствует табл. 7.3.10 или являются более высокими.

Если отдельные части машины имеют различные уровни взрывозащиты или должны быть не ниже указанных в табл. 7.3.10.

7.3.67. Для механизмов, установленных во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia и В-II, допускается применение электродвигателей без средств взрывозащиты при следующих условиях:

а) электродвигатели должны устанавливаться вне взрывоопасных зон. Помещение, в котором устанавливаются электродвигатели, должно отделяться от взрывоопасной зоны несгораемой стеной без проемов и несгораемым перекрытием (покрытием) с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч, иметь эвакуационный выход и быть обеспеченным вентиляцией с пятикратным обменом воздуха в час;

б) привод механизма должен осуществляться при помощи вала, пропущенного через стену, с устройством в ней сальникового уплотнения.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ПРИБОРЫ

7.3.68. Во взрывоопасных зонах могут применяться электрические аппараты и приборы при условии, что уровень их степень защиты оболочки по ГОСТ 14255-69 соответствует табл. 7.3.11 или являются более высокими.

7.3.69. Во взрывоопасных зонах любого класса электрические соединители могут применяться при условии, если они удовлетворяют требованиям табл. 7.3.11 для аппаратов, искрящихся при нормальной работе.

Во взрывоопасных зонах классов В-Iб и В-IIa допускается применять соединители в оболочке со степенью защиты IP54 при условии, что разрыв у них происходит внутри закрытых розеток.

Установка соединителей допускается только для включения периодически работающих электроприемников (например, переносных светильников). Число соединителей должно быть ограничено необходимым минимумом, и они должны быть расположены в местах, где образование взрывоопасных смесей наименее вероятно.

Искробезопасные цепи могут коммутироваться соединителями общего назначения.

7.3.70. Сборки зажимов рекомендуется выносить за пределами взрывоопасной зоны. В случае технической необходимости установки сборок во взрывоопасной зоне, они должны удовлетворять требованиям табл. 7.3.11 для стационарных аппаратов, не искрящих при работе.

7.3.71. Предохранители и выключатели осветительных цепей рекомендуется устанавливать вне взрывоопасных зон.

7.3.72. При применении аппаратов и приборов с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" следует руководствоваться следующим:

1. Индуктивность и емкость искробезопасных цепей, в том числе и присоединительных кабелей (емкость и индуктивность которых определяется по характеристикам, расчетом или измерением), не должны превосходить максимальных значений, оговоренных в технической документации на эти цепи. Если документацией предписывается конкретный тип кабеля (провода) и его максимальная длина, то их изменение возможно только при наличии заключения испытательной организации по ГОСТ 12.2.021-76.

2. В искробезопасные цепи могут включаться изделия, которые предусмотрены технической документацией на систему и имеют маркировку "В комплекте...". Допускается включать в эти цепи серийно выпускаемые датчики общего назначения, не имеющие собственного серийно выпускаемые датчики общего назначения, не имеющие собственного источника тока, индуктивности и емкости и удовлетворяющие п.4. К таким датчикам относятся серийно выпускаемые общего назначения термометры сопротивления, термопары, терморезисторы, фотодиоды и подобные им изделия, встроенные в защитные оболочки.

3. Цепь, состоящая из серийно выпускаемых общего назначения термопары и гальванометра (милливольтметра), является искробезопасной для любой взрывоопасной среды при условии, что гальванометр не содержит других электрических цепей, в том числе подсвета шкалы.

4. В искробезопасные цепи могут включаться серийно выпускаемые общего назначения переключатели, ключи, сборки зажимов и т.п. при условии, что выполняются следующие требования:

а) к ним не подключены другие, искроопасные цепи;

б) они закрыты крышкой и опломбированы;

в) их изоляция рассчитана на трехкратное номинальное напряжение искробезопасной цепи, но не менее чем на 500 В.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

7.3.73. Электрооборудование кранов, талей, лифтов и т.п., находящихся во взрывоопасных зонах любого класса и участвующих в технологическом процессе, должно удовлетворять требованиям табл.7.3.10 и 7.3.11 для передвижных установок.

7.3.74. Электрооборудование кранов, талей, лифтов и т.п., находящихся во взрывоопасных зонах и не связанных непосредственно с технологическим процессом (например, монтажные краны и тали), должно иметь:

а) во взрывоопасных зонах классов В-I и В-II - любой уровень взрывозащиты для соответствующих категорий и групп взрывоопасных смесей;

б) во взрывоопасных зонах классов В-Ia и В-II - любой уровень взрывозащиты для соответствующих категорий и групп взрывоопасных смесей;

в) во взрывоопасных зонах классов В-Ia и В-Iб - степень защиты оболочки не менее IP33.

г) во взрывоопасных зонах классов В-IIa и В-Iг - степень защиты оболочки не менее IP44.

Применение указанного электрооборудования допускается только при отсутствии взрывоопасных концентраций во время работы крана.

7.3.75. Токоподводы к кранам, таям и т.п. во взрывоопасных зонах любого класса должны выполняться переносным гибким кабелем с медными жилами, с резиновой изоляцией, в резиновой маслобензиностойкой оболочке, не распространяющей горение.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВЕТИЛЬНИКИ

7.3.76. Во взрывоопасных зонах могут применяться электрические светильники при условии, что уровень их взрывозащиты или степень защиты соответствует табл. 7.3.12 или являются более высокими.

7.3.77. В помещениях с взрывоопасными зонами любого класса со средой, для которой не имеется светильников необходимого уровня взрывозащиты, допускается выполнять освещение светильниками общего назначения (без средств взрывозащиты) одним из следующих способов:

а) через неоткрывающиеся окна без фрамуг и форточек, снаружи здания, причем при одинарном остеклении окон светильники должны иметь защитные стекла или стеклянные кожухи;

б) через специально устроенные в стене ниши с двойным остеклением и вентиляцией ниш с естественным побуждением наружным воздухом;

в) через фонари специального типа со светильниками, установленными в потолке с двойным остеклением и вентиляцией фонарей с естественным побуждением наружным воздухом;

г) в коробах, продуваемых под избыточным давлением чистым воздухом. В местах, где возможны поломки стекол, для застекления коробов следует применять небьющееся стекло;

д) с помощью осветительных устройств с щелевыми световодами.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА, ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

7.3.78. РУ до 1 кВ и выше, ТП и ПП с электрооборудованием общего назначения (без средств взрывозащиты) запрещается сооружать непосредственно во взрывоопасных зонах любого класса. Они должны располагаться в отдельных помещениях, удовлетворяющих требованиям 7.3.79-7.3.86, или снаружи, вне взрывоопасных зон.

Одиночные колонки и шкафы управления электродвигателями с аппаратами и приборами в исполнении, предусмотренном табл. 7.3.11, допускается устанавливать во взрывоопасных зонах любого класса. Количество таких колонок и шкафов рекомендуется по возможности ограничивать.

За пределами взрывоопасных зон одиночные аппараты, одиночные колонки и шкафы управления следует применять без средств взрывозащиты.

7.3.79. Трансформаторы могут устанавливаться как внутри подстанции, так и снаружи здания, в котором расположена подстанция.

7.3.80. РУ, ТП (в том числе КТП) и ПП допускается выполнять примыкающими двумя или тремя стенами к взрывоопасным зонам с легкими горючими газами классов В-Ia и В-Iб и к взрывоопасным зонам классов В-II и В-IIa.

Запрещается их примыкание более чем одной стеной к взрывоопасной зоне класса В-I, а также к взрывоопасным зонам с тяжелыми или сжиженными горючими газами классов В-Ia и В-Iб.

7.3.81. РУ, ТП и ПП запрещается размещать непосредственно над и под помещениями со взрывоопасными зонами любого класса (см. также гл. 4.2).

7.3.82. Окна РУ, ТП и ПП, примыкающие одной стеной к взрывоопасной зоне, рекомендуется выполнять из стеклоблоков толщиной не менее 10 см.

7.3.83. РУ, ТП (в том числе КТП) и ПП, примыкающие одной стеной к взрывоопасной зоне, рекомендуется выполнять при наличии взрывоопасных зон с легкими горючими газами и ЛВЖ классов В-II и В-IIa.

7.3.84. РУ, ТП (в том числе КТП) и ПП, питающие установки с тяжелыми или сжиженными горючими газами, как правило должны сооружаться отдельно стоящими, на расстояниях от стен помещений, к которым примыкают взрывоопасные зоны классов В-I и В- Ia, и от наружных взрывоопасных установок согласно табл. 7.3.13.

Таблица 7.3.13

Минимальное допустимое расстояние от отдельно стоящих РУ, ТП и ПП до помещений со взрывоопасными зонами и наружных взрывоопасных установок

Примечания: 1. Расстояния, указанные в таблице, считаются от стен помещений, в которых взрывоопасная зона занимает весь объем помещения, от стенок резервуаров или от наиболее выступающих частей наружных взрывоопасных установок до стен закрытых и до ограждений открытых РУ, ТП и ПП. Расстояние до подземных резервуаров, а также до стен ближайших помещений, к которым примыкает взрывоопасная зона, занимающая неполный объем помещения, могут быть уменьшены на 50%.

2. Для рационального использования и экономии земель отдельно стоящие РУ, ТП и ПП (для помещений с взрывоопасными зонами и наружных взрывоопасных установок с легкими горючими газами и ЛВЖ, с горючими пылью или волокнами) допускается применять в порядке исключения, когда по требованиям технологии не представляется возможным применять РУ, ТП и ПП, примыкающие к взрывоопасной зоне.

3. Установки со сжиженным аммиаком следует относить к установкам с легкими горючими газами и ЛВЖ.

При технико - экономической нецелесообразности сооружения отдельно стоящих зданий для РУ, ТП и ПП, примыкающих одной стеной к взрывоопасной зоне. При этом в РУ, ТП и ПП уровень пола, а также дно кабельных каналов и приямков должны быть выше уровня пола смежного помещения с взрывоопасной зоной и поверхности окружающей земли не менее чем на 0,15 м. Это требование не распространяется на маслосборные ямы под трансформаторами. Должны быть также выполнены требования 7.3.85.

7.3.85. РУ, ТП (в том числе КТП) и ПП, примыкающие одной и более стенами к взрывоопасной зоне, должны удовлетворять следующим требованиям:

1. РУ, ТП и ПП должны иметь собственную, независимую от помещений с взрывоопасными зонами приточно - вытяжную вентиляционную систему. Вентиляционная система должна быть выполнена таким образом, чтобы через вентиляционные отверстия в РУ, ТП и ПП не проникали взрывоопасные смеси (например, с помощью соответствующего расположения устройств для приточных и вытяжных систем).

2. В РУ, ТП и ПП, примыкающих одной стеной к взрывоопасной зоне класса В-I, а также к взрывоопасным зонам с тяжелыми или сжиженными горючими газами классов В-Ia и В- Ib, должна быть предусмотрена приточная вентиляция с механическим побуждением с пятикратным обменом воздуха в час, обеспечивающая в РУ, ТП и ПП небольшое избыточное давление, исключающее доступ в них взрывоопасных смесей.

Приемные устройства для наружного воздуха должны размещаться в местах, где исключено образование взрывоопасных смесей.

3. Стены РУ, ТП и ПП, к которым примыкают взрывоопасные зоны, должны быть выполнены из негорючего материала и иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч, быть пылегазонепроницаемыми, не иметь дверей и окон.

4. В стенах РУ, ТП и ПП, к которым примыкают взрывоопасные зоны с легкими горючими газами и ЛВЖ классов В-Ia и В-Ib, а также взрывоопасные зоны классов В-II и В-IIa, допускается устраивать отверстия для ввода кабелей и труб электропроводки в РУ, ТП и ПП.

Вводные отверстия должны быть плотно заделаны негорючими материалами.

Ввод кабелей и труб электропроводки в РУ, ТП и ПП из взрывоопасных зон класса В-I и из взрывоопасных зон с тяжелыми или сжиженными горючими газами классов В-Ia и В-Ib должен выполняться через наружные стены или через смежные стены помещения без взрывоопасных зон.

5. Выходы их РУ, ТП и ПП должны выполняться в соответствии со СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" Госстроя России.

6. Расстояния по горизонтали и вертикали от наружных дверей и окон РУ, ТП и ПП до находящихся во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia и В-II наружных дверей и окон помещений должны быть не менее 4 м до неоткрывающихся окон и не менее 6 м до дверей и открывающихся окон. Расстояние до окон, заполненных стеклоблоками толщиной 10 см и более, не нормируется.

7.3.86. В ТП и ПП, примыкающих одной и более стенами к взрывоопасной зоне, как правило, следует применять трансформаторы с охлаждением негорючей жидкостью. Трансформаторы с масляным охлаждением должны размещаться в отдельных камерах. Двери камер должны быть с пределом огнестойкости не менее 0,6 ч, двери камер, оборудованных вентиляцией с механическим побуждением., должны иметь уплотнение притворов; выкатка трансформаторов должна быть предусмотрена только наружу.

Герметичные трансформаторы с усиленным баком, без расширителя, с закрытыми и выводными устройствами (например, трансформаторы КТП и КПП), с охлаждением негорючей жидкостью и маслом допускается размещать в общем помещении с РУ до 1 кВ и выше, не отделяя трансформаторы перегородками.

Выкатка трансформаторов из помещений КТП и КПП должна быть предусмотрена наружу или в смежное помещение.

7.3.87. Расстояния от наружных взрывоопасных установок и стен помещений, к которым примыкают взрывоопасные зоны всех классов, за исключением классов В-Iб и В-IIa, до отдельно стоящих РУ, ТП и ПП должны приниматься по табл. 7.3.13. Расстояния от стен помещений, к которым примыкают взрывоопасные зоны классов В-Iб и В-IIa, до отдельных стоящих РУ, ТП и ПП (изд. 1995 г.) "Генеральные планы промышленных предприятий" Госстроя России в зависимости от степени огнестойкости зданий и сооружений.

7.3.898. В отдельно стоящих РУ, ТП и ПП, питающих электроустановки с тяжелыми или сжиженными горючими газами и расположенных за пределами расстояний, указанных в табл. 7.3.13., не требуется выполнять подъем полов и предусматривать приточную вентиляцию с механическим пробуждением.

7.3.89. Если для отдельно стоящих РУ, ТП и ПП, выполнены требования 7.3.84 и 7.3.85, п. 2.6 при наличии тяжелых или сжиженных горючих газов или 7.3.85, п. 6 при наличии легких горючих газов и ЛВЖ, то такие РУ, ТП и ПП допускается располагать на любом расстоянии от взрывоопасных установок, но не менее расстояния, указанного в СНиП II-89 - 80* (изд. 1995 г.) (см. также 7.3.87).

7.3.90. Прокладывать трубопроводы с пожаро- и взрывоопасными, а также с вредными и едкими веществами через РУ, ТП и ПП запрещается.

7.3.91. К помещениям щитов и пультов управления КИПиА, примыкающим одной и более стенами к взрывоопасной зоне или отдельно стоящим, предъявляются те же требования, что и к аналогично размещаемым помещениям РУ.

ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ, ТОКОПРОВОДЫ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

7.3.92. Во взрывоопасных зонах любого класса применение неизолированных проводников, в том числе токопроводов к кранам, талям и т. п., запрещается.

7.3.93. Во взрывоопасных зонах классов В-I и В-Ia должны применяться провода и кабели с медными жилами. Во взрывоопасных зонах классов В-Iб, В-Iг, В-II и В-IIa допускается применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами.

7.3.94. Проводники силовых, осветительных и вторичных цепей в сетях до 1 кВ во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia, В-II и В-IIa должны быть защищены от перегрузок и КЗ, а их сечения должны выбираться в соответствии с гл. 3.1, но должны производиться как для невзрывоопасных установок.

7.3.95. Провода и кабели в сетях выше 1 кВ, прокладываемые во взрывоопасных зонах любого класса, должны быть проверены по нагреву током КЗ.

7.3.96. Защита питающих линий и присоединенных к ним электроприемников выше 1 кВ должна удовлетворять требованиям гл. 3.2 и 5.3. Защита перегрузок должна выполняться во всех случаях независимо от мощности электроприемника.

В отличие от требований 5.3.46 и 5.3.49 защита от многофазных КЗ и от перегрузки должна предусматриваться двухрелейной.

7.3.97. Проводники ответвлений к электродвигателям с короткозамкнутым ротором до 1 кВ должны быть во всех случаях (кроме находящихся во взрывоопасных зонах классов В-Іб и В-Іг) защищены от перегрузок, а сечения их должны допускать длительную нагрузку не менее 125 % номинального тока электродвигателя.

7.3.98. Для электрического освещения во взрывоопасных зонах класса В-І должны применяться двухпроводные групповые линии (см. также 7.3.135).

7.3.99. Во взрывоопасных зонах класса В-І двухпроводных линиях с нулевым рабочим проводником должны быть защищены от токов КЗ фазный и нулевой рабочий проводники. Для одновременного отключения фазного и нулевого рабочего проводников должны применяться двухполюсные выключатели.

7.3.100. Нулевые рабочие и нулевые защитные проводники должны иметь изоляцию, равноценную изоляцией, в резиновой маслобензиностойкой оболочке, не распространяющей горение.

7.3.101. Гибкий токопровод до 1 кВ во взрывоопасных зонах любого класса следует выполнять переносным гибким кабелем с медными жилами, с резиновой изоляцией, в резиновой маслобензиностойкой оболочке, не распространяющей горение.

7.3.102. Во взрывоопасных зонах любого класса могут применяться:

а) провода с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией;

б) кабели с резиновой, поливинилхлоридной и бумажной изоляцией в резиновой, поливинилхлоридной и металлических оболочках.

Применение кабелей с алюминиевой оболочкой во взрывоопасных зонах классов В-І и В-Іа запрещается.

Применение проводов и кабелей с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой запрещается во взрывоопасных зонах всех классов.

7.3.103. Соединительные, ответвительные и проходные коробки для электропроводок должны:

а) во взрывоопасной зоне класса В-І - иметь уровень "взрывоопасное электрооборудование" и соответствовать категории и группе взрывоопасной смеси;

б) во взрывоопасной зоне класса В-ІІ - быть предназначенными для взрывоопасных зон со смесями горючих пылей или волокон с воздухом. Допускается применение коробок с уровнем "взрывобезопасное электрооборудование" с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка", предназначенных для газопаровоздушных смесей любых категорий и групп;

в) во взрывоопасных зонах классов В-Іа и В-Іг - быть во взрывозащитными для соответствующих категорий и групп взрывоопасных смесей. Для осветительных сетей допускается применение коробок в оболочке со степенью защиты IP65;

г) во взрывоопасных зонах классов В-Іб и В-ІІа - иметь оболочку со степенью защиты IP54. До освоения промышленностью коробок со степенью защиты оболочки IP54 могут применяться коробки со степенью защиты оболочки IP44.

7.3.104. Ввод проложенных в трубе проводов в машины, аппараты, светильники и т. п. должен выполняться совместно с трубой, при этом в трубе на вводе должно быть установлено разделительное

уплотнение, если в вводном устройстве машины, аппарата или светильника такое уплотнение отсутствует.

7.3.105. При переходе труб электропроводки из помещения со взрывоопасной зоной класса В-I или В-Ia в помещение с нормальной средой или во взрывоопасную зону другого класса, с другой категорией или группой взрывоопасной смеси, или наружу, труба с проводами в местах прохода через стену должна иметь разделительное уплотнение в специально для этого предназначенной коробке.

7.3.106. Использование соединительных и ответвительных коробок для выполнения разделительных уплотнений не допускается.

7.3.107. Разделительные уплотнения, установленные в трубах электропроводки, должны испытываться избыточным давлением воздуха 250 кПа (около 2,5 ат) в течение 3 мин. При этом допускается падение давления не более чем до 200 кПа (около 2 ат).

7.3.108. Кабели, прокладываемые во взрывоопасных зонах любого класса открыто (на конструкциях, стенах, в каналах, туннелях и т.п.), не должны иметь наружных покровов и покрытий из горючих материалов (джут, битум, хлопчатобумажная оплетка и т.п.).

7.3.109. Длину кабелей выше 1 кВ, прокладываемых во взрывоопасных зонах любого класса, следует по возможности ограничивать.

7.3.110. При прокладке кабелей во взрывоопасных зонах классов В-I и В-Ia с тяжелыми или сжиженными горючими газами следует, как правило, избегать устройства каналов. При необходимости устройства кабельных каналов они должны быть засыпаны песком.

Допустимые длительные токи на кабели, засыпанные песком, должны приниматься по соответствующим таблицам гл. 1.3, как для кабелей, проложенных в воздухе, с учетом поправочных коэффициентов на число работающих кабелей по табл. 1.3.26.

7.3.111. Во взрывоопасных зонах любого класса запрещается устанавливать соединительные и ответвительные кабельные муфты, за исключением искробезопасных цепей.

7.3.112. Вводы кабелей в электрические машины и аппараты должны выполняться при помощи вводных устройств. Места вводов должны быть уплотнены.

Ввод трубных электропроводок в машины и аппараты, имеющие вводы только для кабелей, запрещается.

Во взрывоопасных зонах классов В-Ia и В-IIa для машин большой мощности, не имеющих вводных муфт, допускается концевые заделки всех видов устанавливать в шкафах со степенью защиты IP54, расположенных в местах, доступных лишь для обслуживающего персонала и изолированных от взрывоопасной зоны (например, в фундаментных ямах, отвечающих требованиям 7.3.61).

7.3.113. Если во взрывоопасной зоне кабель проложен в стальной трубе, то при переходе трубы из этой зоны с невзрывоопасную зону или в помещение со взрывоопасной зоной другого класса либо с другими категорией или группой взрывоопасной смеси, труба с кабелем в месте прохода через стену должна иметь разделительное уплотнение и удовлетворять требованиям 7.3.105 и 7.3.107.

Разделительное уплотнение не ставится, если:

а) труба с кабелем выходит наружу, а кабели прокладываются далее открыто;

б) труба служит для защиты кабеля в местах возможных механических воздействий и оба конца ее находятся в пределах одной взрывоопасной зоны.

7.3.114. Отверстия в стенах и в полу для прохода кабелей и труб электропроводки должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.

7.3.115. Через взрывоопасные зоны любого класса, а также на расстояниях менее 5 м по горизонтали и вертикали от взрывоопасной зоны запрещается прокладывать не относящиеся к данному технологическому процессу (производству) транзитные электропроводки и кабельные линии всех

направлений. Допускается их прокладка на расстоянии менее 5 м по горизонтали и вертикали от взрывоопасной зоны при выполнении дополнительных защитных мероприятий, например, прокладка в трубах, в закрытых коробах, в полах.

7.3.116. В осветительных сетях в помещениях со взрывоопасной зоной класса В-I прокладка групповых линий запрещается. Разрешается прокладывать только ответвления от групповых линий.

В помещениях со взрывоопасными зонами классов В-Ia, В-Iб, В-II и В-IIa групповые осветительные линии рекомендуется прокладывать также вне взрывоопасных зон. В случае затруднения в выполнении этой рекомендации (например, в производственных помещениях больших размеров) количество устанавливаемых во взрывоопасных зонах на этих линиях соединительных и ответвительных коробок должно быть по возможности минимальным.

7.3.117. Электропроводки, присоединяемые к электрооборудованию с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь", должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) искробезопасные цепи должны отделяться от других цепей с соблюдением требований ГОСТ 22782,5-78*;
- 2) использование одного кабеля для искробезопасных и искроопасных цепей не допускается;
- 3) провода искробезопасных цепей высокой частоты не должны иметь петель;
- 4) изоляция проводов искробезопасных цепей должны иметь отличительный синий цвет. Допускается маркировать синим цветом только концы проводов;
- 5) провода искробезопасных цепей должны быть защищены от наводок, нарушающих их искробезопасность.

7.3.118. Допустимые способы прокладки кабелей и проводов во взрывоопасных зонах приведены в табл. 7.3.14.

7.3.119. Применение шинпроводов во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Iг, В-II и В-IIa запрещается.

Таблица 7.3.14
Допустимые способы прокладки кабелей и проводов во взрывоопасных зонах

Кабели и провода	Способ прокладки	Сети выше 1 кВ	Силовые сети и вторичные цепи до 1 кВ	Осветительные сети до 380 В
Бронированные кабели	Открыто - по стенам и строительным конструкциям на скобах и кабельных конструкциях; в коробах, лотках, на тросах, кабельных и технологических эстакадах; в каналах; скрыто - в земле (траншеях), в блоках	В зонах любого класса		
Небронированные кабели в резиновой, поливинилхлоридной и металлической оболочках	Открыто - при отсутствии механических и химических воздействий; по стенам и строительным конструкциям на скобах и кабельных конструкциях; в лотках,	В-Iб, В-Ia, В-Iг	В-Iб, В-Ia, В-Iг	В-Iб, В-Ia, В-Iг, В-IIa

	на тросах			
	В каналах пылеуплотненных (например, покрытых асфальтом) или засыпанных песком	В-IIб, В-IIа	В-IIб, В-IIа	В-IIб, В-IIа
	Открыто - в коробах	В-Iб, В-Iг	В-Iб, В-Iа, В-Iг	В-Iб, В-Iа, В-Iг
Изолированные провода	Открыто и скрыто - в стальных водогазопроводных трубах	В зонах любого класса		
	То же	То же		

Примечание. Для искробезопасных цепей во взрывоопасных зонах любого класса разрешаются все перечисленные в таблице способы прокладки проводов и кабелей.

Во взрывоопасных зонах классов В-Iа и В-Iб применение шинопроводов допускается при выполнении следующих условий:

- а) шины должны быть изолированы;
- б) во взрывоопасных зонах класса В-Iа шины должны быть медными.
- в) неразъемные соединения шин должны быть выполнены сваркой или опрессовкой;
- г) болтовые соединения (например, в местах присоединения шин к аппаратам и между секциями) должны иметь приспособления, не допускающие самоотвинчивания;
- д) шинопроводы должны быть защищены металлическими кожухами, обеспечивающими степень защиты не менее IP31. Кожухи должны открываться только при помощи специальных (торцевых) ключей.

7.3.120. Наружную прокладку кабелей между взрывоопасными зонами рекомендуется выполнять открыто: на эстакадах, тросах, по стенам зданий и т.п., избегая по возможности прокладки в подземных кабельных сооружениях (каналах, блоках, туннелях) и траншеях.

7.3.121. По эстакадам с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ помимо кабелей, предназначенных для собственных нужд (для управления задвижками трубопроводов, сигнализации, диспетчеризации и т. п.), допускается прокладывать до 30 бронированных силовых и контрольных кабелей, стальных водогазопроводных труб с изолированными проводами.

Небронированные кабели должны прокладываться в стальных водогазопроводных трубах или в стальных коробах.

Бронированные кабели следует применять в резиновой, поливинилхлоридной и металлических оболочках, не распространяющих горение. Рекомендуется эти кабели выбирать без подушки. При этом стальные трубы электропроводки, стальные трубы и короба с небронированными кабелями и бронированные кабели следует прокладывать на расстоянии не менее 0,5 м от трубопроводов с негорючими веществами.

Строительные конструкции эстакад и галерей должны соответствовать требованиям гл. 2.3.

При числе кабелей более 30 следует прокладывать их по кабельным эстакадам и галереям (см. гл. 2.3). Допускается сооружать кабельные эстакады и галереи на общих строительных конструкциях с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ при выполнении противопожарных мероприятий. Допускается прокладка небронированных кабелей.

7.3.122. Кабельные эстакады могут пересекать эстакады с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ как сверху, так и снизу независимо от плотности по отношению к воздуху транспортируемых газов.

При количестве кабелей до 15 в месте пересечения допускается не сооружать кабельных эстакад; кабели могут прокладываться в трубном блоке или в плотно закрывающемся стальном коробе с толщиной стенки короба не менее 1,5 мм.

7.3.123. Кабельные эстакады и их пересечения с эстакадами трубопроводов с горючими газами и ЛВЖ должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Все конструктивные элементы кабельных эстакад (стойки, настил, ограждения, крыша и др.) должны сооружаться из несгораемых материалов.
2. На участке пересечения плюс до 1,5 м в обе стороны от внешних габаритов эстакады с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ кабельная эстакада должна быть выполнена в виде закрытой галереи. Пол кабельной эстакады при прохождении ее ниже эстакады с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ, должны быть несгораемыми и соответствовать требованиям гл. 2.3.
3. На участке пересечения, эстакады с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ не должны иметь ремонтных площадок, а на трубопроводах не должно быть фланцевых соединений, компенсаторов, запорной арматуры и т.п.
4. В местах пересечения на кабелях не должны устанавливаться кабельные муфты.
5. Расстояние в свету между трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ и кабельной эстакадой или трубным блоком с кабелями либо электротехническими коммуникациями должно быть не менее 0,5 м.

7.3.124. Наружные кабельные каналы допускается сооружать на расстоянии не менее 1,5 м от стен помещений со взрывоопасными зонами всех классов. В месте входа во взрывоопасные зоны этих помещений каналы должны засыпаться песком по длине не менее 1,5 м.

7.3.125. В кабельных каналах, проходящих во взрывоопасной зоне класса В-Iг или по территории от одной взрывоопасной зоны до другой, через каждые 100 м должны быть установлены песочные переемычки длиной не менее 1,5 м по верху.

7.3.126. Во взрывоопасных зонах любого класса допускается прокладка кабелей с блоках. Выводные отверстия для кабелей из блоков должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.

7.3.127. Сооружение кабельных туннелей на предприятиях с наличием взрывоопасных зон не рекомендуется. При необходимости кабельные туннели могут сооружаться при выполнении следующих условий:

1. Кабельные туннели должны прокладываться, как правило, вне взрывоопасных зон.2. При подходе к взрывоопасным зонам кабельные туннели должны быть отделены от них несгораемой перегородкой с пределом огнестойкости 0,75 ч.
3. Отверстия для кабелей и труб электропроводки, вводимых во взрывоопасную зону, должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.
4. В кабельных туннелях должны быть выполнены противопожарные мероприятия (см. 2.3.122).
5. Выходы из туннеля, а также выходы вентиляционных шахт туннеля должны находиться вне взрывоопасных зон.

7.3.128. Открытые токопроводы до 1 кВ и выше гибкой и жесткой конструкций допускается прокладывать по территории предприятия со взрывоопасными зонами на специально для этого предназначенных эстакадах или опорах.

Прокладывать открытые токопроводы на эстакадах с трубопроводами с горючими газами и ЛВЖ и эстакадах КИПиА запрещается.

7.3.129. Токопроводы до 10 кВ в оболочке со степенью защиты IP54 могут прокладываться по территории предприятия со взрывоопасными зонами на специальных эстакадах, эстакадах с трубопроводами с

горючими газами и ЛВЖ и эстакадах КИПиА от токопроводов. Токопроводы следует прокладывать на расстоянии не менее 0,5м от трубопроводов с негорючими веществами.

7.3.130. Минимально допустимые расстояния от токопроводов до помещений со взрывоопасными зонами и до наружных взрывоопасных установок приведены в табл. 7.3.15.

Таблица 7.3.15.

Минимальное допустимое расстояние от токопроводов (гибких и жестких) и от кабельных эстакад с транзитными кабелями до помещений с взрывоопасными зонами и до наружных взрывоопасных установок

Помещения со взрывоопасными зонами и наружные взрывоопасные установки, до которых определяется расстояние	Расстояние, м	
	от токопроводов	от кабельных эстакад
<i>С тяжелыми или сжиженными горючими газами</i>		
Помещения с выходящей в сторону токопроводов и кабельных эстакад несгораемой стеной без проемов и устройств для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции	10	Не нормируется
Помещения с выходящей в сторону токопроводов и кабельных эстакад несгораемой стеной с проемами	20	9
Наружные взрывоопасные установки, установки, расположенные у стен зданий (в том числе емкости)	30	9
Резервуары (газгольдеры)	50	20
<i>С горючими газами и ЛВЖ, с горючими пылью или волокнами</i>		
Помещения со взрывоопасными зонами и наружные взрывоопасные установки, до которых определяется расстояние	10 или 6 (см. примечание, п. 2)	Не нормируется
Помещения с выходящей в сторону токопроводов и кабельных эстакад стеной с проемами	15	9 или 6 (см. примечание, п. 2)
Наружные взрывоопасные установки, установки, расположенные у стен зданий (в том числе емкости)	25	9
Сливно- наливные эстакады с закрытым сливом или наливом ЛВЖ	25	20
Резервуары (газгольдеры)с горючими газами	25	20

Примечания: 1. Проезд пожарных автомобилей к кабельной эстакаде допускается с одной стороны эстакады.

2. Минимально допустимые расстояния 6 м применяются до зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости со взрывоопасными производствами при соблюдении условий, оговоренных в СНиП по проектированию генеральных планов промышленных предприятий.

3. Расстояния, указанные в таблице, считаются от стен помещений со взрывоопасными зонами, от стенок резервуаров или от наиболее выступающих частей наружных установок.

7.3.131. Допустимые расстояния от кабельных эстакад до помещений со взрывоопасными зонами и до наружных взрывоопасных установок:

а) с транзитными кабелями - см. табл. 7.3.15;

б) с кабелями, предназначенными только для данного производства (здания), - не нормируются.

Торцы ответвлений от кабельных эстакад для подвода кабелей к помещениям со взрывоопасными зонами или к наружным взрывоопасным установкам могут примыкать непосредственно к стенам помещений со взрывоопасными зонами и к наружным взрывоопасным установкам.

ЗАНУЛЕНИЕ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ

7.3.132. На взрывоопасные зоны любого класса в помещениях и на наружные взрывоопасные установки распространяются приведенные в 1.7.38 требования о допустимости применения в электроустановках до 1 кВ глухозаземленной или изолированной нейтрали. При изолированной нейтрали должен быть обеспечен автоматический контроль изоляции сети с действием на сигнал и контроль исправности пробивного предохранителя.

7.3.133. Во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia и В-II рекомендуется применять защитное отключение (см. гл. 1.7). Во взрывоопасных зонах любого класса должно быть выполнено уравнение потенциалов согласно 1.7.47.

7.3.134. Во взрывоопасных зонах любого класса подлежат занулению (заземлению) также:

- а) во изменение 1.7.33. - электроустановки при всех напряжениях переменного и постоянного тока;
- б) электрооборудование, установленное на зануленных (заземленных) металлических конструкциях, которых в соответствии с 1.7.48, п. 1 в невзрывоопасных зонах разрешается не занулять (не заземлять). Это требование не относится к электрооборудованию, установленному внутри зануленных (заземленных) корпусов шкафов и пультов.

В качестве нулевых защитных (заземляющих) проводников должны быть использованы проводники, специально предназначенные для этой цели.

7.3.135. В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью зануление электрооборудования должно осуществляться:

- а) в силовых сетях во взрывоопасных зонах любого класса- отдельной жилой кабеля или провода;
- б) в осветительных сетях во взрывоопасных зонах любого класса, кроме класса В-I, - на участке от светильника до ближайшей ответвительной коробки - отдельным проводником, проложенным от светильника до ближайшей ответвительной коробки - отдельным проводником, присоединенным к нулевому рабочему проводнику в ответвительной коробке;
- в) в осветительных сетях во взрывоопасной зоне класса В-I - отдельным проводником, проложенным от светильника до ближайшего группового щитка;
- г) на участке сети от РУ и ТП, находящихся вне взрывоопасной зоны, до щита, сборки, распределительного пункта и т.п., также находящихся вне взрывоопасной зоны, от которых осуществляется питание электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах любого класса, допускается в качестве нулевого защитного проводника использовать алюминиевую оболочку питающих кабелей.

7.1.136. Нулевые защитные проводники во всех звеньях сети должны быть проложены в общих оболочках, трубах, коробах, пучках с фазными проводниками.

7.3.137. В электроустановках до 1 кВ и выше с изолированной нейтралью заземляющие проводники допускается прокладывать как в общей оболочке с фазными, так и отдельно от них.

Магистралы заземления должны быть присоединены к заземлителям в двух или более разных местах и по возможности с противоположных концов помещения.

7.3.138. Использование металлических конструкций зданий, конструкций производственного назначения, стальных труб электропроводки, металлических оболочек кабелей и т.п. в качестве нулевых защитных (заземляющих) проводников допускается только как дополнительное мероприятие.

7.3.139. В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью, в целях обеспечения автоматического отключения аварийного участка, проводимость нулевых защитных проводников должна быть выбрана такой, чтобы при замыкании на корпус или нулевой защитный проводник возникал ток КЗ, превышающий не менее чем в 4 раза номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя и не

менее чем в 6 раз ток расцепителя автоматического выключателя, имеющего обратную зависимость от тока характеристики.

При защите сетей автоматического выключателя, имеющими только электромагнитный расцепитель (без выдержки времени), следует руководствоваться требованиями, касающимися кратности тока КЗ и приведенными в 1.7.79.

7.3.140. Расчетная проверка полного сопротивления петли - нуль в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью должна предусматриваться для всех электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах классов В-I, В-II, и выборочно (но не менее 10 % общего количества) для электроприемников, расположенных во взрывоопасных зонах классов В-Iа, В-Iб, В-Iг и В-IIа и имеющих наибольшее сопротивление петли фаза - нуль.

7.3.141. Проходы специально проложенных нулевых защитных (заземляющих) проводников через стены помещений со взрывоопасными зонами должны производиться в отрезках труб или в проемах. Отверстия труб и проемов должны быть уплотнены негорючими материалами. Соединение нулевых защитных (заземляющих) проводников в местах проходов не допускается.

МОЛНИЕЗАЩИТА И ЗАЩИТА ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

7.3.142. Защита зданий, сооружений и наружных установок, имеющих взрывоопасные зоны, от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений должна выполняться в соответствии с РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений" Минэнерго СССР.

7.3.143. Защита установок от статического электричества должна выполняться в соответствии с действующими нормативными документами.

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 ПИБРЭ 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

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

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

Таблица П1.3 Группы взрывоопасных смесей по ПИБЭ

Группа	Температура самовоспламенения, °С
А	Более 450
Б	"300 до 450
Г	"200 до 300
Д	"175 до 300

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.
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), 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 ПИВЭ, 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 Т2, температура самовоспламенения которых выше 360 °С, а электрооборудование, имеющее в маркировке по взрывозащите обозначение Б, является взрывозащищенным и для взрывоопасных смесей группы Т3, температура воспламенения 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 50мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (СПРАВОЧНОЕ) К ГЛ.7.3.

МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 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 П 2.1

Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования по ПИВРЭ

Уровень взрывозащиты электрооборудования	Вид взрывозащиты	Категория и группа взрывоопасной смеси, для которой предназначено электрооборудование	Маркировка по взрывозащите
Электрооборудование повышенной надежности против взрыва	Защита вида "е"	Все категории, группы Т1-Т4	Н4Т4 Н
	Защита вида "е"и взрывонепроницаемая оболочка	1-я и 2-я категории, группы Т1-Т3	Н2Т3 Н В

	Защита вида "е" и искробезопасная электрическая цепь	Все категории и группы	Н4Т5 Н И
	Масляное заполнение оболочки и защита вида "е"	Все категории и группы	Н4Т5 М Н
Взрывоопасное электрооборудование	Взрывонепроницаемая оболочка	1-я и 2-я категории, группы Т1-Т3	В2Т3 В
	Искробезопасная электрическая цепь	Все категории и группы	В4Т5 И
	Кварцевое заполнение оболочки	Все категории, группа Т1	В4Т1 К
Взрывоопасное электрооборудование	Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением	Все категории, группа Т1-Т4	В4Т4 П
	Масляное заполнение оболочки	Все категории и группы	В4Т5 М
	Специальный вид взрывозащиты	Все категории, группа Т1-Т4	В4Т4 П
	Взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь	Все категории, группа Т1-Т3	В4Т5 В И
	Взрывонепроницаемая оболочка, искробезопасная цепь и специальный вид электрозащиты	1-я и 2-я категории, группы	В4Т5 В И С
	Искробезопасная электрическая цепь	Все категории и группы	О4Т5 И

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (СПРАВОЧНОЕ) К ГЛ.7.3.

МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ПИВЭ

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

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. Обозначения 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, 2И/бензол, 2ИО/водород и т. п.

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

Таблица П3.1

Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ

Вид взрывозащиты электрооборудования	Категория и группа взрывоопасной смеси, для которой предназначено электрооборудование	Маркировка по взрывозащите
Взрывонепроницаемая оболочка	1-я категория, группа А	В1А
	1 - 3-я категории, группа А, Б и Г	В3Г
	Все категории, группа А	В4А
Масляное заполнение оболочки и взрывонепроницаемая оболочка	1 - 3-я категории, группа А	М3А

Окончание табл.П3.1

Масляное заполнение оболочки и защита вида "е"	Все категории, группа А и Б	МНБ
Защита вида "е"	Все категории, группы А, Б и Г	НОГ
Защита вида "е" и взрывонепроницаемая оболочка	1 - 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 искробезопасная электрическая цепь	Все категории, группа А	НОА 2И/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	ИЗГ/серный эфир
Искробезопасная электрическая цепь	Все категории и группы	ИО/водород
Специальный вид взрывозащиты и искробезопасная электрическая цепь	Все категории , группы А, Б и Г	СО1
Специальный вид взрывозащиты и искробезопасная электрическая цепь	Все категории и группы	СОД И/водород