



Тема № 2: «ЭКСПЕРТИЗА СООТВЕТСТВИЯ СИЛОВОГО И ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ЗОН ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ИСТОЧНИКАМ»

Групповое занятие № 2.2: ВИДЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ИСПОЛНЕНИЮ

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1. НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.**
- 2. ПОЖАРОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЕГО
МАРКИРОВКА.**
- 3. КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ.**



ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Безопасность эксплуатации электроустановок. Часть 1,2: Учебное пособие- СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2018. – 124с, 60с.

<http://elib.igps.ru/?7&type=card&cid=ALSFR-a2fa4cdc-2f9c-4bef-aa71-540e8be70db0&remote=false>

2. Агунов М.В., Маслаков М.Д., Пелех М.Т. Пожарная безопасность электроустановок: Учебник. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. – 292сс.

<http://elib.igps.ru/?6&type=card&cid=ALSFR-e4c2afcd-a345-49a0-bb80-19585effdc93>



ЛИТЕРАТУРА

Дополнительная

1. **Иванов А.В., Невмержицкий Н.В., Воронин С.В., Скрипник И.Л. Пожарная безопасность электроустановок. Часть 1. Силовое электрооборудование: Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2017. – 98 с.**
2. **Невмержицкий Н.В., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Пожарная безопасность электроустановок. Часть 2. Осветительное электрооборудование: Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2018. – 89 с.**
3. **Черкасов В.Н., Зыков В.И. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок: учебное пособие. – М.: ООО “Издательство Пожнаука”, 2010. – 406с.**
4. **Черкасов В.Н., Малашенков Г.Н., Ильин А.В. Под общей ред. В.И. Зыкова. Нормативная и аналитическая оценки соответствия электрооборудования взрывоопасным и пожароопасным зонам: Учеб. Пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. – 139с.**



Нормативные правовые акты

Федеральный закон

1. **Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями от 29 июля 2017 года).**

ГОСТ, НПБ, ППБ, РД, ВППБ, СНИП

2. **ГОСТ 14254-96. “Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)”.**
3. **Правила устройства электроустановок. - 7-е изд., перераб. и доп. – 2018.**
4. **ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.**



КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ



Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России



Кафедра ПБТПиП

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Задание:

**Дать заключение о соответствии
классу пожаро- взрывоопасной
зоны согласно вариантов.**



Вопрос 1. Назначение и классификация электрооборудования

Под электрооборудованием понимают любое оборудование, предназначенное для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии, например: машины, трансформаторы, аппараты, измерительные приборы, устройства защиты, кабельную продукцию, электроприемники.



ЦЕЛЬ КЛАССИФИКАЦИИ

Классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности применяется для определения области его безопасного применения и соответствующей этой области маркировки электрооборудования, а также для определения требований пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования.



КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ



Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС

Кафедра ПБТПИП



**Электрооборудование в зависимости от
степени
пожаровзрывоопасности**

В
Д
Ы

**Электрооборудование
без средств
пожаровзрывозащиты**

**Пожарозащищенное
Электрооборудование
(для пожароопасных
зон)**

**Взрывозащищенное
электрооборудование
(для взрывоопасных
зон)**

Под степенью пожаровзрывоопасности и пожарной опасности электрооборудования понимается опасность возникновения источника зажигания внутри электрооборудования и (или) опасность контакта источника зажигания с окружающей электрооборудование горючей средой.

Электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты по уровням пожарной защиты и взрывозащиты не классифицируется.



КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ



Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Кафедра ПБТНП



**КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ТРЕМЯ ФАКТОРАМИ**

**СПОСОБОМ
МОНТАЖА**

**СПОСОБОМ
ОХЛАЖДЕНИЯ**

**СПОСОБОМ ЗАЩИТЫ
ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

ГОСТ 2479

ГОСТ 20459 – 87

ГОСТ 15150 – 69

ГОСТ 11677 – 85

Обозначается

латинскими
буквами
ИМ и четырех цифр
(от 1 до 9 – первая
цифра и от 0 до 9
– остальные):
Первая цифра-
конструктивное
исполнение
машины.
Вторая и третья
цифры - способ
монтажа.
Четвертая цифра –
исполнение выход-
ного конца вала.

Элек. машины. Обозначается латинскими буквами
ИС и группой знаков из одной буквы и двух цифр:

- латинская буква обозначает вид хладагента,
используемого для охлаждения;
- первая цифра обозначает устройство цепи для
циркуляции хладагента (0 - 9);
- вторая цифра определяет способ перемещения
хладагента (от 0 до 9)

Силовые трансформаторы. Буквенное обозначение
зависит от вида изолирующей и охлаждающей
среды.

Различаются:

- масляные; -сухие (воздушные);
- заполненные жидким негорючим диэлектриком;
- с литой и элегазовой изоляцией.

Установлен

0
10
вариантов
климатичес
-
ких
исполнений
и
5 категорий
размещени
я
электрообо-
рудование



Конструктивное исполнение

электрических машин по способу монтажа (ГОСТ 2479 – 79)

Условное обозначение этого исполнения состоит из латинских букв IM и четырех цифр (от 1 до 9 – первая цифра и от 0 до 9 – остальные).

Первая цифра обозначает конструктивное исполнение машины.

Например: 1 – машина на лапах с подшипниковыми щитами; 3 – машина без лап с подшипниковыми щитами; 5 – машина без подшипниковых щитов; 7 – машина на лапах со стояковыми подшипниками; 8 – машина с вертикальным валом.

Вторая и третья цифры обозначают способ монтажа. Например: 00 – машина устанавливается выходным концом вала горизонтально влево; 03 – машина устанавливается выходным концом вала вертикально вверх; 07 – машина устанавливается выходным концом вала горизонтально вправо.

Четвертая цифра обозначает исполнение выходного конца вала.

Например: 0 – машина не имеет выходного конца вала; 1 – машина имеет один цилиндрический конец вала; 2 – машина имеет два цилиндрических конца вала; 3 – машина имеет один конический конец вала; 5 – машина имеет один фланцевый конец вала.



Способ охлаждения электрических машин (ГОСТ 20459 – 87)

Обозначается латинскими буквами **IC** и **последующей группой знаков из одной буквы и двух цифр**. Латинская буква обозначает вид хладагента, используемого для охлаждения:

A (или отсутствие буквы) – воздух;

N – азот;

H – водород;

C – углекислый газ;

F – фреон;

W – вода;

V – трансформаторное масло;

Kr – керосин.





ПО СПОСОБУ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Установлено **10** вариантов климатических исполнений и **5** категорий размещения электрооборудования.

В соответствии с ГОСТ 15150 – 69 и ГОСТ 17494-72 в таблице 1 приведены нормальные значения температуры внешней среды.

Исполнение **У** – для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом; **УХЛ** – для районов с умеренным и холодным климатом; **ТС (ТВ)** – для районов с тропическим сухим и влажным климатом; **М (ТМ)** – для районов с умеренно холодным и тропическим морским климатом; **Т** – для всех районов на суше, имеющих тропический климат; **О** – для всех районов на суше; **ОМ** – для всех районов на море; **В** – для всех районов на суше и на море.



КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ



Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Кафедра ПБТПП

13

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Исполнение	Категория размещения	Рабочее (предельное) значение температуры	
		Максимальное, °С	Минимальное, °С
У	1, 2, 3 5	+40 (+45) +35 (+35)	-45 (-50) -5 (-5)
УХЛ	1, 2, 3 5	+40 (+45) +35 (+35)	-60 (-70) -10 (-10)
Т, ТС	1, 2, 3 5	+50 (+60) +35 (+35)	-10 (-10) +1 (+1)
О	1, 2 5	+50 (+60) +35 (+35)	-60 (-70) -10 (-10)
М	1, 2, 3, 5	+40 (+45)	-40 (-40)
ОМ	1, 2, 3, 5	+45 (+45)	-40 (-40)
В	1, 2, 3 5	+50 (+60) +45 (+45)	-60 (-70) -40 (-40)



КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

14

Кафедра ПБТПП

СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ ПОЖАРОЗАЩИЩЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ОТ ВНЕШНИХ ТВЕРДЫХ ПРЕДМЕТОВ (КОД IP)

Первая характеристи- ческая цифра	Краткое описание степени защиты
0	Нет защиты
1	Защита от проникновения твердых тел диаметром ≥ 50 мм
2	Защита от проникновения твердых тел диаметром $\geq 12,5$ мм
3	Защита от проникновения твердых тел диаметром $\geq 2,5$ мм
4	Защита от проникновения твердых тел диаметром ≥ 1 мм
5	Защита от вредного проникновения пыли, которое предотвращается не полностью, но не приводит к нарушению нормальной работы электрооборудования или снижению его безопасности
6	Полная защита от проникновения пыли (пыленепроницаемо)



СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ ОТ ДОСТУПА К ОПАСНЫМ ЧАСТЯМ (КОД IP)

Первая характеристическ ая цифра	Краткое описание степени защиты
0	Нет защиты
1	Защита от доступа к опасным частям тыльной стороной руки
2	Защита от доступа к опасным частям пальцем руки
3	Защита от доступа к опасным частям инструментом
4	Защита от доступа к опасным частям проволокой
5	Защита от доступа к опасным частям проволокой
6	Защита от доступа к опасным частям проволокой



Степени защиты пожарозащищенного электрооборудования от проникновения воды (код IP)



Вторая характеристи- ческая цифра	Краткое описание степени защиты
0	Нет защиты
1	Защита от вертикально падающих капель
2	Защита от вертикально падающих капель воды, когда оболочка отклонена от вертикали в любую сторону на угол до 15° включительно
3	Защита от воды падающей в виде дождя (брызг) в любом направлении, составляющем угол до 60° включительно с вертикалью
4	Защита от сплошного обрызгивания, когда брызги летят на оболочку с любого направления
5	Защита от водяных струй, попадающих на оболочку с любого направления из сопла с внутренним диаметром 6,3 миллиметра
6	Защита от сильных водяных струй, попадающих на оболочку с любого направления из сопла с внутренним диаметром 12,5 миллиметра
7	Защита от временного погружения в воду не более чем на 30 минут
8	Защита от длительного погружения в воду более чем на 30 минут



**СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ ОТ ДОСТУПА К ОПАСНЫМ ЧАСТЯМ,
ОБОЗНАЧАЕМЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ БУКВОЙ (КОД IP)**

Дополнительная буква	Краткое описание степени защиты
A	Защита от доступа к опасным частям тыльной стороной руки
B	Защита от доступа к опасным частям пальцем руки
C	Защита от доступа к опасным частям инструментом
D	Защита от доступа к опасным частям проволокой



СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ ОТ ДОСТУПА К ОПАСНЫМ ЧАСТЯМ, ОБОЗНАЧАЕМЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ БУКВОЙ (КОД IP)

Вспомогательная буква	Значение буквы
Н	Высоковольтные аппараты
М	Испытуемое на соответствие степени защиты от вредных воздействий, связанных с проникновением воды: оборудование с движущимися частями (например ротором вращающейся машины), находящимися в состоянии движения
S	Испытуемое на соответствие степени защиты от вредных воздействий, связанных с проникновением воды: оборудование с движущимися частями (например ротором вращающейся машины), находящимися в состоянии неподвижности



ПРИМЕРЫ КОДИРОВАНИЯ ПО КОДУ IP

	IP	3	4
Буквы кода	_____	_____	_____
1-я характеристическая цифра	_____	_____	_____
2-я характеристическая цифра	_____	_____	_____

	IP	2	3	C	S
Буквы кода	_____	_____	_____	_____	_____
1-я характеристическая цифра	_____	_____	_____	_____	_____
2-я характеристическая цифра	_____	_____	_____	_____	_____
Дополнительная буква	_____	_____	_____	_____	_____
Вспомогательная буква	_____	_____	_____	_____	_____



ЭЛЕМЕНТЫ КОДА IP И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЕ

IP 2 3 C S

Буквы кода;

Защищает людей от доступа к опасным частям пальцами рук, защищает оборудование внутри оболочки от попадания внешних твердых предметов диаметром $> 12,5$ мм

Защищает оборудование внутри оболочки от вредного воздействия воды в виде дождя

Защищает людей от доступа к опасным частям инструментом диаметром $> 2,5$ мм и длиной > 100 мм

Подвергнута испытанию на соответствие защите от вредных воздействий вследствие попадания воды, когда все части оборудования неподвижны



Зависимость между температурными классами и диапазонами температур самовоспламенения

Обозначение температурного класса	Диапазон температуры самовоспламенения (ТС)
T1	450
T2	$300 < \text{ТС} < 450$
T3	$200 < \text{ТС} < 300$
T4	$135 < \text{ТС} < 200$
T5	$100 < \text{ТС} < 135$
T6	$85 < \text{ТС} < 100$



КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ



Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Кафедра ПБТПП

22

ОБОЗНАЧЕНИЯ КАТЕГОРИЙ ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕД И
СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЭТИМ КАТЕГОРИЯМ ВЕЛИЧИНЫ БЭМЗ

Группы оборудования для взрывоопасных газовых сред	БЭМЗ, мм	Примечание
ГОСТ Р МЭК 60079-2011		
I		Для использования в подземных горных выработках, опасных по рудничному газу (метан подземных выработок)
II		Для применения во взрывоопасных газовых средах, кроме подземных горных выработок, опасных по рудничному газу
IIA	0,9	То же
IIB	более 0,5 но менее 0,9	То же
IIC	0,5	То же



**КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ПРОИЗВОДСТВ**



Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС

Кафедра ПБТПП

23

ЗАДАНИЕ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ

Повторить следующий материал:

- групповое занятие № 2.2.**
- изучить категории и группы взрывоопасных смесей по ПИВЭ и ПИВРЭ (приложение 1 (справочное) к гл. 7.3. ПУЭ).**
- изучить маркировку взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ и ПИВРЭ (приложения соответственно 3 и 2 (справочные) к Гл. 7.3. ПУЭ).**