

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

---

Кафедра экологической безопасности телекоммуникаций

**Лабораторная работа 5**  
**ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ,  
ВЫБОР СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

Преподаватель: Васильев В.В.

Студент: Громов А.А.  
Группа: ИКТЗ-83

Номер по списку 4 Вариант 4

Санкт-Петербург  
2021 г.

## **Лабораторная работа 5**

### **ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ, ВЫБОР СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

**Цель работы:** Приобретение навыков оценки степени взрывной пожарной опасности предприятий и принятия профилактических мер.

#### **Теория**

Использование в производственной деятельности горючих и взрывчатых жидкостей вызывает необходимость оценивать степень взрывной пожарной опасности предприятий и принимать профилактические меры.

*Горением* называется физико-химический процесс взаимодействия горючего вещества и окислителя, сопровождающегося выделением тепла и излучением света.

Для возникновения горения кроме горючей системы в большинстве случаев необходим источник высокой температуры (импульс).

В зависимости от свойств горючей смеси горение бывает гомогенным и гетерогенным. В первом случае горючее вещество и окислитель имеют одинаковое агрегатное состояние (например, горение газов), во втором – различное (горение твердых и жидких веществ). Но и при гетерогенной системе горение идет в газообразной форме, так как горючая жидкость испаряется и смешивается с воздухом, а при нагревании твердого горючего вещества происходит его разложение и выделяются газы и пары.

По скорости распространения пламени горение подразделяется на дефлаграционное (скорость измеряется несколькими м/с), взрывное (порядка десятка м/с) и детонационное (тысячи м/с).

Все горючие жидкости разделяются на два класса: легковоспламеняющиеся (ЛВЖ) с температурой вспышки до 61 °С и горючие (ГЖ) – с температурой вспышки выше 61 °С.

**Температура вспышки по эмпирической зависимости:**

$T_{\text{в}} = 0,736T_{\text{к}}$ , °К, где  $T_{\text{к}}$  – температура кипения, °К.

$T_{\text{в}} = 0,736 * 523 = 384,9$  °К

**Истинная температура в градусах Цельсия с учетом атмосферного давления:**

$t_b = t + \Delta t$ , где  $t$  – (средняя) температура вспышки, °C;

$\Delta t = 0,345(P - 760)$  – поправка на атмосферное давление

$P$  – барометрическое давление при испытании, мм рт. ст.

$P = 766,6$  мм рт. ст.

$\Delta t = 0,345 * (766,6 - 760) = 2,3 = 2$  °C

$t_b = 294,4 + 2 = 296,4$  °C

Таблица 6.5

Результаты работы

№ помещения	Расчетная $t_b$	ЛВЖ или ГЖ	Категория производства	Класс пожара	Вещества, используемые для тушения пожара	Тип огнетушителя
1	296,4 °C	ГЖ	В (пожароопасность)	В	Пена, тонкораспыленная вода, вода с добавкой фторированного ПАВ, хладоны, CO <sub>2</sub> , порошки	Порошковые

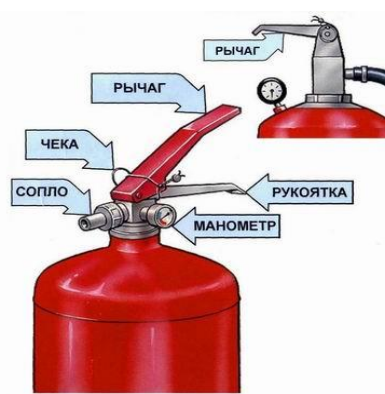
Эскиз огнетушителя с указанием основных частей:

Внешний вид порошковых огнетушителей со встроенными газовыми источниками давления (а) и закачных (б)

а)



б)



Для приведения порошкового огнетушителя в действие необходимо выдернуть чеку или фиксатор, направить огнетушитель или ствол огнетушителя на очаг пожара, поднять рычаг вверх (или нажать на кнопку для прокола газового баллона), через 5 секунд приступить к тушению пожара.

Для огнетушителя с газовым источником давления:



Для закачного огнетушителя:



Перед тушением надо убедиться в отсутствии скруток и перегибов на шланге огнетушителя. После тушения надо убедиться, что очаг горения ликвидирован и пожар не возобновился. При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

**Вывод:** Была оценена пожарная опасность данного предприятия. Предприятие – это склад хранения дизельного топлива. Была рассчитана истинная температура вспышки, равная 296,4 °С. На предприятии хранится горючая жидкость - дизельное топливо (температура вспышки – более 61 °С), были определены категория производства В (пожароопасное производство), класс возможного пожара В.

Причинами пожара на складе могут стать:

- человеческий фактор (игнорирование основных правил пожарной безопасности, неосторожное обращение с топливом и приборами)
- неисправность электрической проводки
- возгорание электроприборов

При пожаре необходимо применить специальные вещества, такие как порошки, вода с добавкой фторированного ПАВ, хладоны и пр. и порошковые огнетушители. Рекомендую снабдить склад охранно-пожарной сигнализацией

с датчиками дыма, огнетушителями, установками тушения пожаров и скрыть электропроводку с выносом общей отключающей аппаратуры наружу.

### ***Контрольные вопросы***

#### **1. Что такое горение, каковы условия его возникновения?**

*Горение* – это физико-химический процесс взаимодействия горючего вещества и окислителя, сопровождающегося выделением тепла и излучением света. Для возникновения горения кроме горючей системы в большинстве случаев необходим источник высокой температуры (импульс). В ряде случаев возможно возникновение горения без внешнего импульса, т. е. самовозгорание.

#### **2. Что такое область воспламенения и взрыва, нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения и взрыва?**

*Область воспламенения* – область концентраций паров и газов горючих веществ, лежащая между верхним и нижним концентрационными пределами.

*Нижний концентрационный предел воспламенения (НКПВ)* – минимальная концентрация газов и паров горючих веществ в воздухе, при которой они способны загораться и распространять пламя.

*Верхний концентрационный предел воспламенения (ВКПВ)* – максимальная концентрация горючих веществ в воздухе, при которой еще возможно распространение пламени.

#### **3. Как подразделяется горение по скорости распространения пламени?**

По скорости распространения пламени горение подразделяется на дефлаграционное (скорость измеряется несколькими м/с), взрывное (порядка десятка м/с) и детонационное (тысячи м/с).

#### **4. Что такое температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения?**

*Температура вспышки* – самая низкая температура горючего вещества, при которой над поверхностью образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но скорость образования паров еще не достаточна для постоянного горения.

*Температура воспламенения* – температура горючего вещества, при которой оно выделяет горючие пары и газы с достаточной для устойчивого горения скоростью.

*Температура самовоспламенения* – минимальная температура вещества при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающееся возникновением пламенного горения.

#### 5. На какие категории делятся производства по взрывопожарности?

Согласно СП 12.13130.2009, производственные объекты в соответствии с характером технологического процесса делятся на пять категорий по взрывопожарной и пожарной опасности:

- А – повышенная взрывопожароопасность;
- Б – взрывопожароопасные;
- В – пожароопасные;
- Г – умеренно пожароопасные;
- Д – пониженная пожароопасность.

#### 6. Как подразделяются жидкие горючие вещества?

Все горючие жидкости разделяются на два класса: легковоспламеняющиеся (ЛВЖ) с температурой вспышки до 61 °С и горючие (ГЖ) – с температурой вспышки выше 61 °С.

#### 7. Как рассчитать температуру вспышки горючей жидкости в лабораторной работе?

По эмпирической формуле:

$$T_v = 0,736T_k, \text{ } ^\circ\text{K}, \text{ где } T_k - \text{температура кипения, } ^\circ\text{K}.$$

#### 8. Как определить истинную температуру вспышки?

Истинная температура в градусах Цельсия с учетом атмосферного давления определяется по формуле:

$$t_B = t + \Delta t,$$

где  $t$  – (средняя) температура вспышки, °С;

$\Delta t = 0,345(P - 760)$  – поправка на атмосферное давление (вычисляется с точностью до 1°С);

$P$  – барометрическое давление при испытании, мм рт. ст.

9. Какие существуют классы пожаров в зависимости от горящих веществ?

Класс А – Горение твердых веществ

Класс В – Горение жидких веществ

Класс С – Горение газообразных веществ

Класс D – Горение металлов и металлосодержащих веществ

Класс Е – горение электроустановок

10. Какие вещества используют для тушения пожаров разных классов?

Вода является наиболее широко применяемым средством тушения. Попадая в зону горения, вода нагревается и испаряется, отнимая большое количество теплоты от горящих веществ. Водяной пар является инертным разбавителем, затрудняя доступ воздуха к очагу горения. Сильная струя воды сбивает пламя. Однако воду нельзя применять для тушения некоторых металлов, нефтепродуктов, электроустановок под напряжением и др.

Класс пожара	Подкласс пожара	Характеристика подкласса	Рекомендуемые средства пожаротушения
А	А1	Горение твердых веществ, сопровождаемое тлением (например, древесина, бумага, уголь, текстиль)	Вода со смачивателями, пена, хладоны, порошки
	А2	Горение твердых веществ, не сопровождаемое тлением (каучук, пластмассы)	Все виды огнетушащих средств
В	В1	Горение жидких веществ, нерастворимых в воде (бензин, нефтепродукты), а также сжижаемых твердых веществ (парафин)	Пена, тонкораспыленная вода, вода с добавкой фторированного ПАВ, хладоны, CO <sub>2</sub> , порошки
	В2	Горение полярных жидких веществ, растворимых в воде (спирты, ацетон, глицерин и др.)	Пена на основе специальных пенообразователей, тонкораспыленная вода, хладоны, порошки

C	—	Бытовой газ, пропан, водород, аммиак и др.	Объемное тушение и флегматизация газовыми составами, порошки, вода для охлаждения оборудования
D	D1	Горение легких металлов и их сплавов (алюминий, магний и др.), кроме щелочных	Специальные порошки
	D2	Горение щелочных металлов (натрий, калий и др.)	Специальные порошки
	D3	Горение металлосодержащих соединений (металлоорганические соединения, гидриды металлов)	Специальные порошки
E	—	—	—

Основным огнегасительным свойством пены является изоляция зоны горения путем образования на поверхности горячей жидкости паронепроницаемого слоя определенной структуры и стойкости. Характеристиками пены, определяющими ее огнегасящие свойства, являются стойкость и кратность. Стойкость – это способность пены сохраняться при высокой температуре во времени, кратность – отношение объема пены к объему жидкости, из которой она получена.

Инертные газы (углекислый, азот, аргон, фреоны и др.) понижают концентрацию кислорода в очаге горения и отбирают значительное количество теплоты. Применяют их в случаях, когда применение других веществ недопустимо.

Огнетушащие порошки являются универсальным средством для тушения пожаров. Они применяются при ликвидации небольших загораний, не поддающихся тушению другими средствами, в том числе при загорании щелочных металлов, металлоорганических соединений и других веществ.

#### 11. Какие существуют типы огнетушителей? Как выбирают огнетушители?

Количество, тип огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают, исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов и т. д.

Эффективность применения огнетушителей для тушения пожаров разных классов:



Класс пожара	Огнетушители									
	Водные		Воздушно-эмульсионные		Воздушно-пенные		Воздушно-пенные с фторсодержащим зарядом	Порошковые	Углекислотные	Хладоновые
	с распыленной струей	с тонкораспыленной струей	с распыленной струей	с тонкораспыленной струей	пена низкой кратности	пена средней кратности				
A	++	++	+++	+++	++	+	++	++	+	+
B	–	+	+++	+++	++	++	+++	+++	+	++
C	–	–	–	–	–		–	+++	+	+
D	–	–	–	–	–		–	+++	–	–
E	–	+	–	++	–		–	++	+++	++

+++ огнетушители, наиболее эффективные при тушении пожара данного класса;

++ огнетушители, пригодные для тушения пожара данного класса;

+ огнетушители, недостаточно эффективные при тушении пожара данного класса;

– огнетушители, непригодные для тушения пожара данного класса.

Водные, воздушно-пенные, воздушно-эмульсионные огнетушители не должны применяться для тушения пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

Дата и подпись

30.11.2021

Громов А.А.

*дата*

*подпись студента*