



Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств



Лекция тема 6.1. Система категорирования помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

ВОПРОС 1. ЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ
КАТЕГОРИРОВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ, ЗДАНИЙ И
НАРУЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК
ПРИ РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ
ОБЪЕКТАХ

ВОПРОС 2. КАТЕГОРИРОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ ПО
ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ
ОПАСНОСТИ



Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств
Литература



Основная:

- Пожарная безопасность технологических процессов. Учебник/ С.А.Горячев, С.В. Молчанов, В.П.Назаров и др.; Под общ. ред. В.П.Назарова и В.В.Рубцова. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007.- 221с.
- Пожарная безопасность технологических процессов. Учебное пособие/ Хорошилов О.А, Пелех М.Т., Бушнев Г.В. и др.; Под общ. ред. В.С.Артамонова – СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012.- 300 с.

Дополнительная:

- В.Р. Малинин, О.А. Хорошилов. Методика анализа пожаровзрывоопасности технологий: Учебное пособие.-СПб: Санкт-Петербургский университет МВД России, 2000.-274с.
- Пелех М.Т., Бушнев Г.В., Симонова М.А.Определение категорий помещений, зданий и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности: Учебное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011.

Нормативные документы:

- Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ
- СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.



Классификация категорий помещений

**КАТЕГОРИИ
ПОМЕЩЕНИЙ**

**ВЗРЫВОПОЖАРО-
ОПАСНЫЕ
(А и Б)**

**ПОЖАРООПАСНЫЕ
(В1, В2, В3, В4)**

**КАТЕГОРИИ
Г и Д**



Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОЙ КАТЕГОРИИ ПОМЕЩЕНИЯ

Согласно СП12.13130.2009 все **помещения производственного и складского** назначения подразделяются на:

А - повышенной взрывопожароопасности;

Б - взрывопожароопасные;

В (В1, В2, В3 и В4) - пожароопасные;

Г и Д – умеренной и пониженной пожароопасности.

При аналитическом и расчетном категорировании

учитывается:

1. Агрегатное состояние обращающихся веществ и материалов.
2. Показатели пожарной опасности и свойства (темп.всп.ЛВЖиГЖ); способность веществ взрываться или гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом).
3. Количество взрывопожароопасных веществ, выраженное в избыточном давлении взрыва **ΔP** или величине удельной пожарной нагрузки **g** .
4. Особенность технологии (сжигание веществ, плавление и т.п.).



Избыточное давление взрыва для горючих газов и паров индивидуальных веществ (ацетон, спирты, эфиры и т.п.)

$$\Delta P = (P_{\max} - P_o) \cdot \frac{m \cdot Z}{V_{св} \cdot \rho_{Г.П.}} \cdot \frac{100}{C_{СТ}} \cdot \frac{1}{K_H}$$

где P_{\max} - максимальное давление взрыва, определять по справочным данным или принимать равным 900 кПа;

P_o - начальное давление по ТР, кПа или принимать равным 101,3 кПа;

m - масса газа или паров индивидуального горючего вещества, кг;

$V_{св}$ - свободный объем помещения, м³;

Z - коэффициент участия горючего во взрыве (по А.1 СП 12.13130.2009)

K_H - коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения (допускается принимать равным 3).



Плотность газа или пара

$$\rho_{г.п.} = \frac{M}{V_0 \cdot (1 + 0,00367 \cdot t_p)}$$

где M - молярная масса газа или пара, кг·кмоль⁻¹ ;

V_0 - молярный объем, равный 22,4 м³·кмоль⁻¹ ;

t_p - расчетная температура, равная максимально возможной температуре воздуха в помещении в соответствующей климатической зоне или максимально возможной температуре воздуха по технологическому регламенту с учетом возможного повышения температуры при аварийной ситуации, °С;



Стехиометрическая концентрация ГВ в воздухе

$$C_{\text{ст}} = \frac{100}{1 + 4,84 \cdot \beta}$$

где $\beta = n_c + \frac{n_H - n_X}{4} - \frac{n_O}{2}$ стехиометрический коэффициент кислорода в реакции горения;
 n_c, n_H, n_O, n_X - число атомов С, Н, О и галоидов в молекуле горючего;



Избыточное давление взрыва для горючих смесей, сложных ГЖ и пылей

$$\Delta P = \frac{m \cdot Q_H \cdot P_0 \cdot Z}{V_{CB} \cdot \rho_B \cdot C_P \cdot T_0} \cdot \frac{1}{K_H}$$

где m - масса пыли или смеси горючих веществ, вышедших в помещение в результате аварии, кг;
 Q_H - теплота сгорания горючих веществ, в кДж·кг⁻¹ по формуле Д.И. Менделеева:

$$Q_H = 339,4C + 1257H - 108,9(O+N - S) - 25,1(9H + W)$$

по формуле Басса:

$$Q_H = 50460 - 8,545 \cdot \rho_{ж}$$



**Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств**



Условия определения категории помещений

№ п/п	Характеристика веществ и материалов	Критерии принадлежности помещений к той или иной категории				
		А	Б	В1-В4	Г	Д
1	Горючие газы	$\Delta P > 5$ кПа		$\Delta P \leq 5$ кПа	Сжигаются или утилизируются в качестве топлива	
2	Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) с $t_{всп} \leq 28$ °С	$\Delta P > 5$ кПа		$\Delta P \leq 5$ кПа		
3	Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) с $t_{всп} > 28$ °С		$\Delta P > 5$ кПа	$\Delta P \leq 5$ кПа	Сжигаются или утилизируются в качестве топлива	
4	Горючие жидкости		$\Delta P > 5$ кПа	$\Delta P \leq 5$ кПа	Сжигаются или утилизируются в качестве топлива	
5	Трудногорючие жидкие и твердые вещества и материалы			+		
6	Твердые горючие вещества и материалы			Не используются как топливо	Сжигаются или утилизируются в качестве топлива	
7	Горючие пыли и волокна		$\Delta P > 5$ кПа	$\Delta P \leq 5$ кПа		
8	Вещества, взаимодействующие с водой, кислородом воздуха и друг с другом	Взрываются и при этом $\Delta P \geq 5$ кПа		Только горят		
9	Негорючие вещества и материалы				В горячем, раскаленном или расплавленном состоянии	В холодном состоянии



Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств



Условия определения пожароопасных категорий

помещений

Категории	Удельная пожарная нагрузка на участке, МДж·м ⁻²	Примечание
В1	более 2200	Способ размещения пожарной нагрузки не нормируется
В2	1401 - 2200	1. Способ размещения пожарной нагрузки не нормируется. 2. Необходимо проверить условие принадлежности к категории В1 (т.е. знать УПН).
В3	181 - 1400	1. Способ размещения пожарной нагрузки не нормируется. 2. Необходимо проверить условие принадлежности к категории В2 (т.е. знать УПН).
В4	1 - 180	1. Пожарная нагрузка должна размещаться на любом участке пола помещения площадью не более 10 м ² . 2. Между участками должны быть соблюдены предельные расстояния, определяемые по формулам (1-3) слайда 15.



Удельная пожарная нагрузка

$$g = \frac{Q}{S}$$

Q - Пожарная нагрузка - количество теплоты, выделяющееся при сгорании веществ и материалов, размещенных в пределах пожароопасного участка

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i \cdot Q_{Hi}$$

где G_i - количество i -го материала пожарной нагрузки, кг;

Q_{Hi} - низшая теплота сгорания i -го материала пожарной нагрузки, МДж·кг⁻¹ ;

S – площадь участка, м², но не более 10 м²



Низшая теплота горения для смесей газов и паров

$$Q_H = \sum_{i=1}^n (Q_H)_i \cdot \frac{\varphi_i}{100}$$

где $(Q_H)_i$ - низшая теплота горения i -го компонента горючей смеси, $\text{Дж} \cdot \text{кг}^{-1}$;
 φ_i - содержание i -го горючего компонента в смеси, %;

n - число горючих компонентов в смеси.



$$Q \geq 0,64 \cdot g_T \cdot H^2$$

где

H - минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия или покрытия, м.

g_T - принимается равным 2200 МДж/м² при $1401 \leq g \leq 2200$, и g_T принимается равным 1400 МДж/м² при $181 \leq g \leq 1400$.



Предельные расстояния между участками с ТГМ (H более 11 м)

$q_{кр}, \text{кВт} \cdot \text{м}^{-2}$	5	10	15	20	25	30	40	50
$l_{пр}, \text{м}$	12	8	6	5	4	3,8	3,2	2,8

Если H менее 11 м, то

$$l'_{пр} = l_{пр} + (11 - H),$$

При неизвестных величинах $q_{кр}$, принимать $l_{пр} = 12$ м.

Для пожарной нагрузки из ЛВЖ и ГЖ принимать

$$l_{пр} = 15 \text{ м при } H \geq 11 \text{ м,}$$

или определять

$$l_{пр} = 26 - H \text{ при } H < 11 \text{ м (3)}$$



Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств



Категория здания	Условия принадлежности здания к той или иной категории	Условия, при которых возможно понижение категории
А	<ol style="list-style-type: none">1. $F_A > 5\% F_{зд}$2. $F_A > 200 \text{ м}^2$	<ol style="list-style-type: none">1. $F_A \leq 25\% F_{зд}$2. $F_A \leq 1000 \text{ м}^2$3. Наличие АУИП в помещениях категории А.
Б	<ol style="list-style-type: none">1. Здание не относится к категории А.2. $(F_A + F_B) > 5\% F_{зд}$3. $(F_A + F_B) > 200 \text{ м}^2$	<ol style="list-style-type: none">1. $(F_A + F_B) \leq 25\% F_{зд}$2. $(F_A + F_B) \leq 1000 \text{ м}^2$3. Наличие АУИП в помещениях категории А и Б.
В	<ol style="list-style-type: none">1. Здание не относится к категориям А и Б.2. $(F_A + F_B + F_B) > 5\% F_{зд}$3. $F_B > 10\% F_{зд}$ (при отсутствии помещений категории А и Б)	<ol style="list-style-type: none">1. $(F_A + F_B + F_B) \leq 25\% F_{зд}$2. $(F_A + F_B + F_B) \leq 3500 \text{ м}^2$3. Наличие АУИП в помещениях категории А, Б и В.
Г	<ol style="list-style-type: none">1. Здание не относится к категориям А, Б и В.2. $(F_A + F_B + F_B + F_G) > 5\% F_{зд}$	<ol style="list-style-type: none">1. $(F_A + F_B + F_B + F_G) \leq 25\% F_{зд}$2. $(F_A + F_B + F_B + F_G) \leq 5000 \text{ м}^2$3. Наличие АУИП в помещениях категории А, Б и В.
Д	Здание не относится к категориям А, Б, В и Г	