



Тема 2.1. 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:

- 1 Пелех М.Т., Симонова М.А. Актуальные вопросы пожарной безопасности технологических процессов и производств: Учебное пособие/ под общей редакцией Э.Н. Чижикова – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019.

<http://elib.igps.ru/?2&type=card&cid=ALSFR-fec9cc94-4156-4ffd-82e7-6b0221bcf611&remote=false>

Дополнительная:

- 1 Пелех М.Т., Бушнев Г.В., Симонова М.А. Пожарная безопасность технологических процессов. Категорирование помещений, зданий и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности: Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. – 112 с.

<http://elib.igps.ru/?41&type=card&cid=ALSFR-4bf23b58-b496-4be2-9881-1ba88d3113de&remote=false>

- 2 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в двух частях. Корольченко А. Я., Корольченко Д. А., Пожнаука, 2004. – 713 и 744 стр.

<http://elib.igps.ru/?6&type=card&cid=ALSFR-1aa9e1b9-dc5d-4b3b-b2c4-461fd4a9f842&remote=false>

Нормативные правовые акты:

- 1 Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 года №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (в ред. Федеральных законов Российской Федерации от 10 июля 2012 г. N 117-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", от 2 июля 2013 г. N 185-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу законодательных актов (отдельных положений законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации", от 23 июня 2014 № 160"О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации").
- 2 СП 12.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
- 3 Пособие по применению СП 12.13130.2009 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" М., ВНИИПО, 2014.



**Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств**



Вопрос 1. Значение системы категорирования помещений, зданий и наружных технологических установок при решении вопросов пожарной безопасности на промышленных объектах



Статья 26. Цель классификации зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности

Классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности применяется **для установления требований пожарной безопасности**, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара в зданиях, сооружениях и помещениях.

Категорированию подлежат **ТОЛЬКО** промышленные и складские помещения и здания (функционального назначения Ф5, в том числе:

- а) Ф5.1 - производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;
- б) Ф5.2 - складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;
- в) Ф5.3 - здания сельскохозяйственного назначения.)



Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств



В зависимости от категории предъявляются требования к:

- Лестничным клеткам (СП 1.13130)
- Количеству, ширине, протяженности путей эвакуации (СП 1.13130)
- Требования к обеспечению огнестойкости объектов защиты (СП 2.13130):
 - ✓ необходимость наличия ограждающих конструкций, предел огнестойкости которых будет соответствовать расчетной категории помещения (здания, строения и внешней установки) по пожарной и взрывопожарной опасности.
 - ✓ необходимость наличия противопожарных окон и дверей, тамбур-шлюзов.
- Требования к противопожарным разрывам между зданиями, НТУ, расстояниям между ними (СП 4.13130)
- Требования к организации ЛСК
- Требования к наружному и внутреннему водоснабжению (СП 10.13130, СП 8 13130)
- Требования к системам АУПТ, АПС и СОУЭ (СП 3.13130, СП 5.13130)
- Наличие и способ размещения первичных средств пожаротушения (СП 9.13130) и др.



Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств



B 4

II-IIa



**Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств**



Вопрос 2. Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности



**Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств**



Статья 27 ФЗ-123. Определение категории зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

- 1) повышенная взрывопожароопасность (А);
- 2) взрывопожароопасность (Б);
- 3) пожароопасность (В1 - В4);
- 4) умеренная пожароопасность (Г);
- 5) пониженная пожароопасность (Д).



КРИТЕРИИ, ЗАЛОЖЕННЫЕ В СИСТЕМУ КАТЕГОРИРОВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

1. Агрегатное состояние обращающихся веществ и материалов.
2. Взрывопожароопасные свойства горючих веществ и материалов (температура вспышки жидкостей; возможность 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.).



Кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств



Категории помещений

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А повышенная взрывопожаро- опасность	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б взрывопожаро- опасность	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1-В4 пожаро- опасность	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б
Г умеренная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
Д пониженная	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии



Выбор и обоснование расчетного варианта

При расчете критериев взрывопожарной опасности в качестве расчетного следует выбирать **наиболее неблагоприятный вариант аварии** или период нормальной работы аппаратов, при котором в образовании горючих газо-, паро-, пылевоздушных смесей участвует **наибольшее количество** газов, паров, пылей, наиболее опасных в отношении последствий сгорания этих смесей.



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 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:

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



Низшая теплота горения для смесей газов и паров

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

где $(Q_H)_i$ - низшая теплота горения i -го компонента горючей смеси, Дж·кг⁻¹ ;

ϕ_i - содержание i -го горючего компонента в смеси, %;

n - число горючих компонентов в смеси.



Кафедра пожарной безопасности
технологических процессов и производств



Условия определения пожароопасных категорий

помещений

Категории	Удельная пожарная нагрузка на участке, МДж·м ⁻²	Примечание
V1	более 2200	Способ размещения пожарной нагрузки не нормируется
V2	1401 - 2200	1. Способ размещения пожарной нагрузки не нормируется. 2. Необходимо проверить условие принадлежности к категории V1 (т.е.знать УПН).
V3	181 - 1400	1. Способ размещения пожарной нагрузки не нормируется. 2. Необходимо проверить условие принадлежности к категории V2 (т.е.знать УПН).
V4	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

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

Пожарная нагрузка это количество теплоты, выделяющееся при сгорании горючих и трудногорючих 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_{ni} - низшая теплота сгорания i -го материала пожарной нагрузки, МДж·кг⁻¹.



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

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

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



КРИТЕРИИ, ЗАЛОЖЕННЫЕ В СИСТЕМУ КАТЕГОРИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ:

1. Площадь помещений, относящихся к той или иной категории
2. Наличие системы АУПТ в помещениях



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 АУПТ 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 АУПТ 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_V) > 5\%F_{зд}$3. $F_V > 10\%F_{зд}$ (при отсутствии помещений категории А и Б)	<ol style="list-style-type: none">1. $(F_A + F_B + F_V) \leq 25\%F_{зд}$2. $(F_A + F_B + F_V) \leq 3500 \text{ м}^2$3. Наличие АУПТ 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. $(F_A + F_B + F_V + F_G) > 5\%F_{зд}$	<ol style="list-style-type: none">1. $(F_A + F_B + F_V + F_G) \leq 25\%F_{зд}$2. $(F_A + F_B + F_V + F_G) \leq 5000 \text{ м}^2$3. Наличие АУПТ в помещениях категории А, Б и В.
Д	Здание не относится к категориям А, Б, В и Г	



ЗАДАНИЕ НА САМОПОДГОТОВКУ ПО ТЕМЕ 2.1 ДИСЦИПЛИНЫ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

1. Изучение основных положений СП 12.13130.2009 в части категорирования помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
2. Изучение основных положений СП 12.13130.2009 в части категорирования наружных установок по пожарной опасности.

Литература

СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности