

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 25.01.2021 18:12:57

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2013 г.



МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАТЕГОРИЙ ПОМЕЩЕНИЙ В1-В4

Методические указания к проведению практического занятия по дисциплинам «Безопасность труда и пожарная безопасность на предприятиях автосервиса», «Пожарная безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность промышленного производства», «Экспертиза безопасности» для студентов всех специальностей и направлений

Курск 2013

УДК 658

Составители: В.В. Протасов, А.Н. Барков

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

Методы определения категорий помещений В1-В4: методические указания к проведению практического занятия по дисциплинам «Безопасность труда и пожарная безопасность на предприятиях автосервиса», «Пожарная безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность промышленного производства», «Экспертиза безопасности» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Протасов, А.Н. Барков. Курск, 2013. 11 с.: Библиогр.: с. 11.

Представлены методы определения классификационных признаков отнесения зданий (или частей зданий между противопожарными стенами - пожарных отсеков), сооружений, строений и помещений производственного и складского назначения класса Ф5 к категориям по взрывопожарной и пожарной опасности.

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений, изучающих дисциплины «Безопасность труда и пожарная безопасность на предприятиях автосервиса», «Пожарная безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность промышленного производства», «Экспертиза безопасности» очной и заочной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,64. Уч.-изд.л. 0,58. Тираж 50 экз. Заказ 164. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель работы: изучить методы определения классификационных признаков отнесения зданий (или частей зданий между противопожарными стенами - пожарных отсеков), сооружений, строений и помещений производственного и складского назначения класса Ф5 к категориям по взрывопожарной и пожарной опасности.

Общие положения

аварийная ситуация: Ситуация, характеризующаяся вероятностью возникновения аварии с возможностью дальнейшего ее развития.

взрыв паровоздушного облака: Процесс сгорания горючей паровоздушной смеси в открытом пространстве с образованием волн давления.

взрыв паровоздушной смеси в ограниченном объеме (резервуаре или производственном помещении): Процесс сгорания образовавшейся в ограниченном объеме горючей паровоздушной смеси с повышением давления в этом объеме.

взрыв резервуара с перегретой жидкостью при воздействии на него очага пожара: Процесс разрушения резервуара при нагреве от очага пожара находящейся в резервуаре жидкости до температуры, превышающей нормальную температуру кипения, с дальнейшим взрывообразным вскипанием жидкости. Процесс сопровождается образованием волн давления, и, если жидкость горючая, "огненным шаром".

взрывоопасная смесь: Смесь воздуха или окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими пылями или волокнами, которая при определенной концентрации и возникновении источника инициирования взрыва способна взорваться.

время отключения (время срабатывания): Промежуток времени от начала возможного поступления горючего вещества из трубопровода (перфорация, разрыв, изменение номинального давления и т.п.) до полного прекращения поступления газа или жидкости в помещение.

категория пожарной (взрывопожарной) опасности объекта: Классификационная характеристика пожарной (взрывопожарной) опасности здания (или частей здания между противопожарными стенами - пожарных отсеков), сооружения, строения, помещения, наружной установки.

логическое дерево событий: Графическое отражение общего характера развития возможных аварийных ситуаций и аварий с отражением причинно-следственной взаимосвязи событий в зависимости

от специфики опасности объекта оценки риска с учетом влияния на них имеющихся защитных мероприятий.

огненный шар: Крупномасштабное диффузионное горение, реализуемое при разрыве резервуара с горючей жидкостью или газом под давлением с воспламенением содержимого резервуара.

пожар в помещении: Процесс диффузионного горения твердых, жидких и газообразных горючих веществ, находящихся в помещении, вызывающий прогрев строительных конструкций и технологического оборудования с возможной потерей ими несущей способности.

проектная авария: Авария, для предотвращения которой в проекте промышленного объекта предусмотрены системы обеспечения безопасности, гарантирующие обеспечение заданного уровня безопасности.

пожарная нагрузка: Количество теплоты, которое может выделиться в помещение при пожаре.

размер зоны: Протяженность ограниченной каким-либо образом части пространства.

сценарий аварии: Модель последовательности событий с определенной зоной воздействия опасных факторов пожара на людей, здания, сооружения и технологическое оборудование.

удельная пожарная нагрузка: Количество теплоты, которое может выделиться в помещение при пожаре, отнесенное к площади размещения находящихся в помещении горючих и трудногорючих веществ и материалов.

частота реализации сценария аварии: Частота возникновения и развития возможного сценария аварии в определенный период времени.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В4, Г и Д, а здания - на категории А, Б, В, Г и Д. По пожарной опасности наружные установки подразделяются на категории АН, БН, ВН, ГН и ДН.

Категории помещений и зданий определяются, исходя из вида находящихся в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, а также, исходя из объемно-планировочных решений помещений и характеристик проводимых в них технологических процессов. Категории наружных установок определяются, исходя из пожароопасных свойств находящихся в установках горючих веществ и материалов, их количества и особенностей технологических процессов. Определение пожароопасных свойств веществ и материалов производится на основании результатов испытаний

или расчетов по стандартным методикам с учетом параметров состояния (давления, температуры и т.д.).

Допускается использование официально опубликованных справочных данных по пожароопасным свойствам веществ и материалов. Допускается использование показателей пожарной опасности для смесей веществ и материалов по наиболее опасному компоненту.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

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 пожароопасно сть	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 пожароопасно сть	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

Примечания

1 Методы определения категорий помещений А и Б устанавливаются в соответствии с приложением А.

2 Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку. Разделение помещений на категории В1-В4 регламентируется положениями в соответствии с приложением Б.

Определение категорий помещений следует осуществлять путем

последовательной проверки принадлежности помещения к категориям, приведенным в таблице 1, от наиболее опасной (А) к наименее опасной (Д).

Определение категорий помещений В1-В4 осуществляют путем сравнения максимального значения удельной временной пожарной нагрузки (далее - пожарная нагрузка) на любом из участков с величиной удельной пожарной нагрузки, приведенной в таблице 2.

Таблица 2 - Удельная пожарная нагрузка и способы размещения для категорий В1-В4

Категория помещения	Удельная пожарная нагрузка g на участке, МДж·м ⁻²	Способ размещения
В1	Более 2200	Не нормируется
В2	1401-2200	В соответствии с прим. и ф.2
В3	181-1400	В соответствии с прим. и ф.2
В4	1-180	На любом участке пола помещения площадь каждого из участков пожарной нагрузки не более 10 м ² . Способ размещения участков пожарной нагрузки определяется согласно прим. и ф.2

Примечание. При пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) легковоспламеняющихся, горючих, трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка пожарная нагрузка Q , МДж, определяется по формуле

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i Q_{\text{нв}}^p, \quad (1)$$

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

$Q_{\text{нв}}^p$ - низшая теплота сгорания i -того материала пожарной нагрузки, МДж·кг⁻¹.

Удельная пожарная нагрузка g , МДж·м⁻², определяется из соотношения

$$g = \frac{Q}{S}, \quad (2)$$

где S - площадь размещения пожарной нагрузки, м² (но не менее 10 м²).

В помещениях категорий В1-В4 допускается наличие нескольких участков с пожарной нагрузкой, не превышающей значений, приведенных в таблице 2. В помещениях категории В4 расстояния между

этими участками должны быть более предельных. В таблице 3 приведены рекомендуемые значения предельных расстояний $l_{пр}$ в зависимости от величины критической плотности падающих лучистых потоков $q_{кр}$, кВт·м⁻², для пожарной нагрузки, состоящей из твердых горючих и трудногорючих материалов. Значения $l_{пр}$, приведенные в таблице 3, рекомендуются при условии, если $H > 11$ м; если $H < 11$ м, то предельное расстояние определяется как $l = l_{пр} + (11 - H)$, где $l_{пр}$ - определяется из таблицы 3; H - минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до нижнего пояса ферм перекрытия (покрытия), м.

Таблица 3 - Значения предельных расстояний $l_{пр}$ в зависимости от критической плотности падающих лучистых потоков $q_{кр}$

$q_{кр}$, кВт·м ⁻²	5	10	15	20	25	30	40	50
$l_{пр}$, м	12	8	6	5	4	3,8	3,2	2,8

Значения $q_{кр}$ для некоторых материалов пожарной нагрузки приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Значения $q_{кр}$ для некоторых материалов пожарной нагрузки

Материал	$q_{кр}$, кВт·м ⁻²
Древесина (сосна влажностью 12%)	13,9
Древесно-стружечные плиты (плотностью 417 кг·м ⁻³)	8,3
Торф брикетный	13,2
Торф кусковой	9,8
Хлопок-волокно	7,5
Слоистый пластик	15,4
Стеклопластик	15,3
Пергамин	17,4
Резина	14,8
Уголь	35,0
Рулонная кровля	17,4
Сено, солома (при минимальной влажности до 8%)	7,0

Если пожарная нагрузка состоит из различных материалов, то $q_{кр}$ определяется по материалу с минимальным значением $q_{кр}$.

Для материалов пожарной нагрузки с неизвестными значениями $q_{кр}$ предельные расстояния принимаются $l_{пр} \geq 12$ м.

Для пожарной нагрузки, состоящей из ЛВЖ или ГЖ, расстояние $l_{пр}$ между соседними участками размещения (разлива) пожарной нагрузки допускается рассчитывать по формулам:

$$l_{пр} \geq 15 \text{ м при } H \geq 11 \text{ м,} \quad (3)$$

$$l_{\text{пр}} \geq 26 - H \text{ при } H < 11 \text{ м.} \quad (4)$$

Если при определении категорий В2 или В3 количество пожарной нагрузки Q определенное по формуле (Б.2), отвечает неравенству

$$Q \geq 0,64 g_{\text{T}} H^2, \quad (5)$$

то помещение будет относиться к категориям В1 или В2 соответственно.

Здесь $g_{\text{T}} = 2200 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$ при $1401 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2} \leq g \leq 2200 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$,
 $g_{\text{T}} = 1400 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$ при $181 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2} \leq g \leq 1400 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$ и $g_{\text{T}} = 180 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$ при $0 < g \leq 180 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$.

Пример 1. Помещение гаража.

Основную пожарную нагрузку автомобиля составляет резина, топливо, смазочные масла, искусственные полимерные материалы. Среднее значение количества этих материалов для грузового автомобиля следующее: резина - 118,4 кг, дизельное топливо - 120 кг, смазочные масла - 18 кг, пенополиуретан - 4 кг, полиэтилен - 1,8 кг, полихлорвинил - 2,6 кг, картон - 2,5 кг, искусственная кожа - 9 кг. Общая масса горючих материалов 276,3 кг. Для дизельного топлива $\Delta P = 0$, т. е. помещение не относится к категориям А и Б.

Низшая теплота сгорания составляет:

- для смазочного масла - $41,87 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$,
- резины - $33,52 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$,
- дизельного топлива - $43,59 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$,
- пенополиуретана - $24,3 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$,
- полиэтилена - $47,14 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$,
- полихлорвинила - $14,31 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$,
- картона $13,4 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$,
- искусственной кожи - $17,76 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Пожарная нагрузка по формуле 1 составит:

$$Q = 18 \cdot 41,87 + 118,4 \cdot 33,52 + 120 \cdot 43,59 + 4 \cdot 24,3 + 1,8 \cdot 47,14 + 2,5 \cdot 13,4 + 9 \cdot 17,76 + 2,6 \cdot 14,31 = 10365,8 \text{ МДж.}$$

Минимальное расстояние от поверхности пожарной нагрузки до покрытия - H , составляет 6 м. Площадь размещения пожарной нагрузки $S = 10 \text{ м}^2$ (площадь которую занимает один автомобиль).

Удельная пожарная нагрузка по формуле 2 составит:

$$g = 10365,8 / 10 = 1036,6 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$$

Это значение соответствует категории помещения **В3**. (Таблица Б.1 [1], табл.2).

Если при определении категорий **В2** или **В3** количество пожарной нагрузки Q , определенное по формуле 2, отвечает неравенству 5, то помещение будет относиться к категориям **В1** или **В2** соответственно.

Нам подходит $g_T = 1400 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$ при $181 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2} \leq 1036,6 \leq 1400 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$

Определим, выполняется ли условие 5

После подстановки численных значений получим

$$0,64 \cdot g \cdot H^2 = 0,64 \cdot 1400 \cdot 6^2 = 32256 \text{ МДж}.$$

Так как $Q = 10365,8 \text{ МДж}$ и условие $Q \geq 23883,3 \text{ МДж}$ не выполняется, помещение следует отнести к категории **В3**.

Пример 2. Производственная лаборатория.

В помещении лаборатории находятся: шкаф вытяжной химический, стол для микроаналитических весов, два стула. В лаборатории можно выделить один участок площадью не более 10 м^2 , на котором расположены стол и два стула, выполненные из дерева. Общая масса древесины на этом участке составляет около 47 кг.

Низшая теплота сгорания для древесины составляет $13,8 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$ [2]. Пожарная нагрузка по формуле 1 будет равна

$$Q = 47 \cdot 13,8 = 648,6 \text{ МДж}.$$

Площадь размещения пожарной нагрузки составляет $2,5 \text{ м}^2$. В соответствии с приложением Б [1] принимаем площадь размещения пожарной нагрузки $S = 10 \text{ м}^2$. Удельная пожарная нагрузка по формуле 2 составит:

$$g = 648,6 / 10 = 64,9 \text{ МДж м}^{-2}.$$

Это значение соответствует категории помещения **В4**. (Таблица Б.1 [1] и табл.2) Поскольку в помещении лаборатории нет других участков с пожарной нагрузкой, помещение относится к категории **В4**.

Пример 3. Складское здание.

Складское здание представляет собой многостеллажный склад, в котором предусмотрено хранение на металлических стеллажах негорючих материалов в картонных коробках. В каждом из десяти рядов стеллажей содержится десять ярусов, шестнадцать отсеков, в которых хранится по три картонные коробки весом 1 кг каждая. Верхняя отметка хранения картонной тары на стеллажах составляет 5 м, а высота нижнего пояса до отметки пола 7,2 м (высота). Длина стеллажа составляет 48 м, ширина 1,2 м, расстояние между рядами стеллажей - 2,8 м.

Согласно исходным данным площадь размещения пожарной нагрузки в каждом ряду составляет $57,6 \text{ м}^2$.

Определим полное количество горючего материала (картон) в каждом ряду стеллажей, которое составит 480 кг.

Низшая теплота сгорания ($Q_{ни}^p$) для картона составляет $13,4 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$ [2]. Пожарная нагрузка по формуле 1 будет равна.

$$Q = 480 \cdot 13,4 = 6432 \text{ МДж.}$$

Удельная пожарная нагрузка составит $g = 6432 / 57,6 = 111,7 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$.

Это значение соответствует категории В4. Однако площадь размещения пожарной нагрузки превышает 10 м^2 (Таблица Б.1 [1] и табл.2, для категории В4 площадь должна быть не более 10 м^2).

Поэтому к категории В4 данное помещение отнести нельзя. Относим данное помещение к категории В3.

Если при определении категорий В2 или В3 количество пожарной нагрузки Q , определенное по формуле 2, отвечает неравенству 5, то помещение будет относиться к категориям В1 или В2 соответственно.

Нам подходит $g_T = 180 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$ при $0 < 111,7 \leq 180 \text{ МДж} \cdot \text{м}^{-2}$.

Определим, выполняется ли условие 5. После подстановки численных значений получим:

$$0,64 \cdot g_T \cdot H^2 = 0,64 \cdot 180 \cdot 2,2^2 = 557,6 \text{ МДж.}$$

Так как $Q = 6432 \text{ МДж}$ и условие $Q \geq 346 \text{ МДж}$ выполняется, помещение следует отнести к категории В2.

Задание 1

Определить категорию помещения гаража при следующих данных:

Вариант	Резина	Дизельное топливо	Смазочные масла	Пенополиуретан	Полиэтилен	Полихлорвинил	Картон	Искусственная кожа	Вариант	Резина	Дизельное топливо	Смазочные масла	Пенополиуретан	Полиэтилен	Полихлорвинил	Картон	Искусственная кожа
1	121	111	16	4,5	1,5	2,4	2,8	10	11	120	119	15	4,7	2,5	2,8	2,4	10,5
2	122	112	17	4	1,6	2,3	2,9	11	12	119	118	16	4,5	3	2,9	2,3	10,4
3	123	113	18	3	2	2	2,4	10,5	13	118	117	17	4,2	2,5	2,4	2	10
4	124	114	19	5	1,8	2,8	2,9	10,4	14	124	124	18	5	1,5	2,9	2,8	11
5	125	115	20	6	2,5	2,9	2,4	10,2	15	120	123	17	5,2	1,6	2,4	2,9	12
6	120	116	21	4	3	2,4	2,3	11	16	121	122	14	6	2	2,3	2,4	13
7	119	117	22	5	2,5	2,5	2	11,5	17	122	121	10	5	1,8	2	2,5	12,8
8	118	118	23	6	2	2,6	2,8	12	18	123	118	20	4	2,5	2,8	2,6	11,8
9	124	119	24	6,5	3	2,1	2,9	13	19	124	116	15	8	3	2,9	2,1	9
10	120	120	22	5,6	2,1	2	2,4	13,5	20	125	114	17	10	2,5	2,4	2	10

Недостающие данные принять по примеру 1.

Задание 2

Определить категорию помещения складского здания при следующих данных:

Вариант	Высота	Длина стеллажа	Ширина стеллажа	Расстояние между рядами	Кол-во отсеков	Масса короба	Вариант	Высота	Длина стеллажа	Ширина стеллажа	Расстояние между рядами	Кол-во отсеков	Масса короба
1	7,2	5	1,2	2,8	16	1,2	11	8	5	1,4	3,2	18	1
2	7,4	5,2	1,4	2,6	18	1,2	12	7,8	5,2	1,2	2,8	16	1
3	7	4,8	1,2	3	16	1	13	7,6	5,4	1,4	3	18	1,1
4	7,6	4,8	1,4	3,2	18	1	14	7,4	5,2	1,4	3,2	16	1,1
5	7,8	5	1,2	2,8	18	1,5	15	7,2	5,4	1,2	2,8	18	1,2
6	8	5,2	1,4	3	16	1,5	16	7,2	5,2	1,2	3	16	1,2
7	7,8	5,4	1,2	3,2	18	1,4	17	7,4	5,4	1,4	3	18	1,3
8	7,6	5,2	1,4	2,8	18	1,4	18	7	4,8	1,2	2,8	16	1,3
9	7,4	5	1,4	2,8	16	1,3	19	7,6	4,8	1,4	3,2	16	1,4
10	7,2	5,4	1,2	3	16	1,3	20	7,8	5	1,2	2,8	16	1,4

Недостающие данные принять по примеру 3.

Содержание отчета

- название практической работы;
- цель работы;
- общие положения;
- условия задания по варианту;
- выполненный расчет задания по варианту;
- выводы по работе.

Список рекомендуемой литературы

1. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
2. А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения Справочник в 2-х ч. М.: Асс. «Пожнаука», 2004.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ
- 4 ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения (с Изменением N 1)