

Значимые характеристики	Типы пожаротушения				
	Водяное	Пенное	ТРВ	Порошковое	Аэрозольное
Диапазон эксплуатации: от минус 50 до плюс 50 °С	-	-	-	+	+
Воздействие на объекты тушения	-	-	+/-	+/-	+/-
Экологическая безопасность	+	-	+	+/-	+/-
Эксплуатационные расходы	+	-	+/-	+	+
Возможность многоразового использования	+	+	+	+/-	-
ИТОГО	8	7	10	15	10

Таким образом, среди рассмотренных АПС порошковое пожаротушение наиболее предпочтительно, эффективно и обладает рядом преимуществ по сравнению с другими АПС.

Список литературы:

1. Назначение и виды АПС [Электронный ресурс] / Безопасность вашего дома. – Режим доступа: <https://bezopasnostin.ru/pozharnaya-signalizatsiya/avtomaticheskaya-sistema-pozharotusheniya.html> (дата обращения 21.12.2019).
2. Устройство системы пожаротушения. [Электронный ресурс] / FOUNDMaster.RU. – Режим доступа: <https://foundmaster.ru/firefs/avtomaticheskaya-sistema-pozharotusheniya.html> (дата обращения 25.12.2019).
3. НПБ 170-98 «Порошки огнетушащие общего назначения. Общие технические требования. Методы испытаний (с изменениями) [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003417> (дата обращения 21.12.2019).
4. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изменением N 1) [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения 25.12.2019).
5. ГОСТ Р 51046-97 Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Типы и основные параметры [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200025998> (дата обращения 25.12.2019).
6. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fire-declaration.ru/> (дата обращения 25.12.2019). Системы автоматического пожаротушения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sigadoma.ru/avtomaticheskie-sistemy-pozharotusheniya.html> (дата обращения 22.12.2019).

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЗДАНИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*А.В. Жигальцова, студент группы 3-17Г70, Н.Ю. Луговцова, к.т.н., ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: lnyu-70583@bk.ru*

Аннотация: Рассмотрена классификация производственных зданий по пожарной опасности, проанализированы статистические данные по пожарам на производственных объектах за 2014-2018 гг., предложены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объектах производственного назначения.

Abstract: The classification of industrial buildings by fire hazard is considered, statistical data on fires at industrial facilities for 2014-2018 is analyzed, measures to ensure fire safety at industrial facilities are proposed.

Производственные объекты отличаются повышенной пожарной опасностью, так как характеризуется сложностью производственных процессов: как правило, большой пожарной нагрузкой с наличием значительных количеств легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ), горючих газов, твердых сгораемых материалов; большой оснащённостью электрическими установками и другое.

Производственные объекты относятся к классу функциональной пожарной опасности – Ф5. В соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности производственные помещения и здания подлежат по взрывопожарной и пожарной опасности. Классификация зданий и по-

мещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара (выбор средств автоматических установок противопожарной защиты (пожарная сигнализация, пожаротушение, система оповещения, внутренний противопожарный водопровод, системы дымоудаления, применение легкосбрасываемых конструкций и т.д.)) [1].

Рассмотрим классификацию помещений производственных объектов по пожарной опасности.

В России классификация производственных помещений по пожарной безопасности проводится на основании положений ФЗ №123 от 22.07.2009 [2]. В нем определяются, условия, в соответствии с которыми определяется категория.

Это делается на этапе проектирования, перед переоборудованием, переоснащением, коррекцией технологических процессов. Задача этой классификации – создание условий, которые исключают возгорания, взрывы.

Категории помещений по пожарной безопасности выделяются только для производственных и складских помещений.

Категории помещений по ПБ определяется по условиям, приведенным в Техрегламенте [2], применяя формулы, изложенные в СП 12.13130.2009 [3], либо 105 03 НПБ [4].

Всего категорий помещений по пожарной безопасности выделяется пять. Они обозначаются буквами от А (самая высокая опасность) до Д (самые пожаробезопасные).

Процесс сводится к тому, что особенности помещения сравниваются вначале со свойствами помещений категории А, затем – категории Б, и так по нисходящей.

Параметры, которые определяют класс помещений по пожарной безопасности [3, 4]:

- количество, разновидности и расположение присутствующих веществ и материалов, их характеристики, важные для обеспечения пожарной безопасности (ПБ);
- особенности помещения – планировка, использованные стройматериалы;
- характеристики технологических процессов, проводящихся в просчитываемом помещении.

Категории складских и производственных помещений по пожарной безопасности:

1. категория А. Присваивается помещениям с повышенной взрывопожароопасностью. Сюда чаще всего включают пункты промывки емкостей от ЛВЖ, складские помещения для хранения бензина, горюче-смазочных материалов (ГСМ), водорода;
2. категория Б. В нее чаще всего входят взрывопожароопасные помещения, предназначенные для приготовления сеной и древесной муки, транспортировки угольной пыли;
3. пожароопасные помещения, которым присваивается категория В, делятся на 4 подгруппы. Они обозначаются индексами от 1 до 4. Разделение на подкатегории выполняется по уровню удельной пожарной нагрузки (q):
 - В1 – q выше 2200 МДж/кв.м;
 - В2 – q в пределах 1401–2200 МДж/кв.м;
 - В3 – значения q в пределах 181 – 1400 МДж/кв.м;
 - В4 – значения q от 1 до 180 МДж/кв.м.

Это склады торфа, угля (закрытого типа), швейные, бумажные фабрики, автогаражи, трансформаторные подстанции, библиотеки;

4. умеренно пожароопасным помещениям присваивается категория Г. Сюда входят помещения обжиговых, литейных, штамповочных и прокатных цехов (горячая прокатка), кузниц, мастерских по ремонту двигателей;
5. остальные помещения, характеристики которых не совпали с перечисленными выше параметрами, маркируются буквой Д. Условлено, что они имеют пониженную пожароопасность. Сюда включают оросительные насосные, мясные, рыбные, молочные цеха, холодную прокатку.

Когда в помещении меняется технологический процесс, его класс по пожарной безопасности нужно рассчитывать заново. Если помещение серьезно перепрофилируется, так, что исчезнут его производственные или складские функции, необходимость в расчете отпадает вообще.

Расчет категории помещений по пожарной опасности базируется на следующих моментах [3, 4]:

1. Расчет ведется по самой неблагоприятной ситуации, которая может произойти в конкретных условиях. Считается, что в процессах задействовано максимум самых разрушительных материалов, горение развивается максимально быстро.

2. Чтобы обозначить, сколько горючих или взрывоопасных веществ попало в объем рассчитываемого помещения, делаются следующие допущения:
 - произошла авария только 1 из присутствующих в помещении агрегатов;
 - все его горючее содержимое вылилось, высыпалось либо испарилось в помещение (например, масло из станка вылилось до последней капли);
 - в течение всего времени, которое нужно, чтобы отключить трубопроводы питания агрегатов, из них происходит максимальная утечка рабочей среды. Длительность этого временного промежутка принимается по паспортным данным оборудования, типу аварийной ситуации. Для автоматических систем оно принимается равным проектному значению, для ненадежных автоматических систем – 2 мин., для систем, которые отключаются вручную – 5 мин.
3. Жидкость, которая разлилась, постоянно испаряется. Если данные невозможно найти в справочнике, считается, что 1 л жидкости при разлитии занимает 1 кв.м. Если количество растворителя меньше 70%, то считается, что жидкость разливается на 0,5 кв.м.
4. Разлитая жидкость испаряется до тех пор, пока не испарится полностью. При этом учитывается также испарение из открытых емкостей и поверхностей, которые только что были окрашены. Максимальная длительность испарения – 1 ч.
5. При определении количества взрывоопасной пыли считается, что:
 - во время эксплуатации помещения происходило ее накопление;
 - во время аварийной ситуации один из агрегатов разгерметизировался, и вся пыль из него высыпалась наружу.
6. Нужно вычислить свободный объем помещения. Для этого из геометрического объема помещения вычитается занятый агрегатами объем. В том случае, когда объем агрегатов не определяется, свободный объем помещения рассчитывается как его геометрический объем, умноженный на 0,8.
7. Значения избыточных давлений взрыва газов и пылей определяются по специальным формулам, которые приводятся в НПБ 105 03 и СП 12.13130.2009. Приведенные в документах методики во многом «перекрываются», поэтому для проведения расчетов подходит любая из них.
8. В помещениях категории В может быть выделено несколько формирующих пожарную нагрузку участков. Каждый такой участок при этом должен «занимать» минимум 10 кв. м, даже если по факту он существенно меньше. Например, в пределах склада площадью 30 кв. м допускается 3 таких участка.

Определение категории помещения по ПБ проводится на основании характеристик материалов, которые в нем находятся, и их особенностей. Учитываются также характеристики производственных процессов, организованных в этом помещении, и параметры самого помещения (архитектурные решения, планировка). Результаты этих расчетов используются во время проектировочных работ, во время составления техдокументации. Это могут быть уточнение планировки, расчет этажности зданий, подбор задействованных площадей, подбор оборудования и т.д.

Определение понятия пожароопасной зоны приводится в правилах устройства электроустановок (ПУЭ). Под этим термином понимают пространство, в границах которого постоянно либо время от времени находятся способные загораться (самостоятельно или под действием внешнего источника) вещества. Пожароопасная зона может находиться в помещении или вне его пределов, например во дворе здания. Понятие пожароопасной зоны введено, чтобы правильно выбирать соответствующее электротехническое оборудование.

Таким образом, в одном помещении, например категории А, может быть выделено несколько пожароопасных зон.

На производствах часто применяют материалы и вещества, которые при горении представляют угрозу здоровью и жизни человека. По степени опасности различают:

- безопасные – эти материалы трудно горят, упакованы в пожаробезопасную тару, которые при горении не выделяют вредных веществ, их можно содержать на улице, если нет специальных предписаний;
- малоопасные материалы горят, но не выделяют вредных веществ, их можно содержать в помещениях, за исключением огнестойкости по 5 степени;
- опасные – это материалы, которые при горении выделяют вредные вещества, могут усилить пожар и даже взорваться;
- особо опасные можно содержать согласно инструкции по пожарной безопасности в производственных помещениях, только на специальных складах, регламентируемых по безопасности ГОСТ.

Согласно статистическим данным ВНИИПО [5] на долю пожаров в зданиях производственного назначения приходится ежегодно около двух процентов от общего числа пожаров.

Обратимся к статистике пожаров за 2014-2018 гг. в производственных зданиях и сооружениях, а также понесенному материальному ущербу и погибшим в результате пожаров (рис. 1-3).



Рис. 1. Статистика пожаров за 2014-2018 гг.

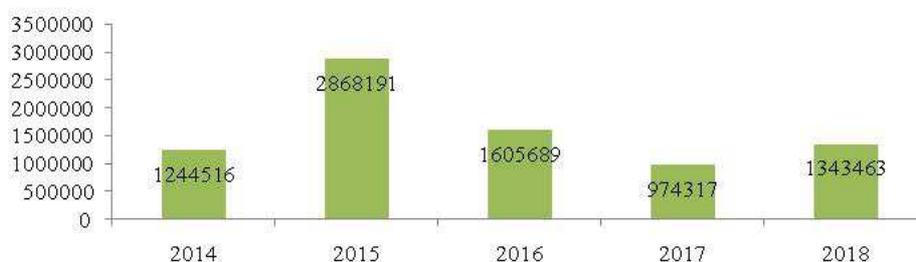


Рис. 2. Статистика материального ущерба, понесенного в результате пожаров за 2014-2018 гг.

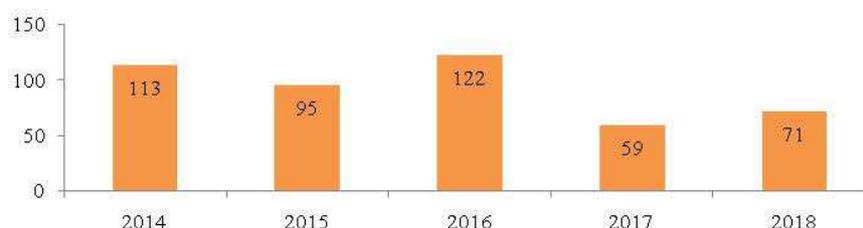


Рис. 3. Количество погибших в результате пожаров в производственных зданиях за 2014-2018 гг.

В среднем ежегодно происходит около трех тысяч пожаров в зданиях производственного назначения (рис. 1). Основными причинами пожаров в зданиях производственного назначения являются:

- поджоги;
- нарушение технологических процессов;
- нарушение правил эксплуатации электрооборудования;
- нарушение правил и устройств эксплуатации печей;
- введение в технологию производства материалов без учета их пожароопасных свойств;
- неисправность оборудования;
- нарушение правил и устройств эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и установок;
- неосторожное обращение с огнем.

Согласно рис. 2 наибольший материальный ущерб, понесенный в результате пожаров, наблюдается в 2015 г., и составляет порядка 2,9 млн. руб.

Согласно рис. 3 в 2017 и 2018 гг. количество погибших при пожарах значительно меньше, чем при пожарах в 2014-2016 гг.

Основной причиной гибели людей на пожарах по-прежнему остается отравление продуктами горения (оксид углерода, диоксид углерода, синильная кислота, цианиды водорода и т.д.), на ее долю ежегодно приходится порядка 70% [5]. От воздействия высокой температуры ежегодно гибнет около 5% [5] от числа всех погибших в результате пожаров. Именно поэтому требования нормативных документов по пожарной безопасности в большинстве случаев, как при проектировании, так и при эксплуатации зданий, направлены на защиту людей от воздействия дыма.

Основная задача в обеспечении пожарной безопасности любого объекта – это защита жизни и здоровья людей. Поэтому для обеспечения пожарной безопасности в зданиях производственного назначения необходимо выполнять следующие мероприятия:

- все помещения необходимо классифицировать по категориям пожароопасности согласно СП 12.13130.2009 и НПБ 105-03;
- рядом с электрооборудованием, характеризующимся высокими параметрами пожароопасности, нужно установить специальные обозначения;
- все технические средства должны содержаться эффективными и работоспособными, включая сигнализацию, инструментарий, эвакуационные выходы и др.;
- samozакрывающиеся замки должны содержаться работоспособными, они не должны дополняться фурнитурой, которая затрудняет обычное открывание дверного полотна;
- ограда на кровле, наружные лестницы должны быть надежны, согласно противопожарным требованиям к производственным помещениям, должны проводиться проверки не реже 1 раза в 5 лет;
- если в здании обустроен только 1 эвакуационный выход, выводить людей в случае чрезвычайной ситуации (ЧС) нужно группами, если в помещениях отключена электрическая энергия, люди должны пользоваться портативными фонарями, их число определяется штатом предприятия;
- цокольные и технические этажи, а так же подвалы должны иметь проходы, а в обычное время эти помещения закрываются, сотрудники должны знать место нахождения ключей;
- в комнатах должны размещаться контакты служб спасения и пожарной охраны, вне зависимости от назначения помещения;
- системы противопожарной защиты должны содержаться в исправном состоянии и проходить регулярное техническое обслуживание и планово предупредительный ремонт;
- все помещения должны быть обеспечены исправными первичными средствами пожаротушения – огнетушителями, в количестве соответствующем нормативным документам;
- не допускается размещать горючие материалы у электрощитов, использовать поврежденные электроприборы и проводку, использовать самодельные электроприборы (обогреватели и др.), эксплуатировать светильники со снятыми защитными колпаками.

Самой важной составляющей в обеспечении пожарной безопасности на производственном объекте является обучение персонала мерам пожарной безопасности. Проведение инструктажей, обучение по программе пожарно-технического минимума, проведение тренировок и учений по действиям во время ЧС – неотъемлемая часть обеспечения пожарной безопасности объекта.

Список литературы:

1. Категории помещений по пожарной опасности. [Электронный ресурс] URL // Режим доступа: <https://beltrud.ru/105-03-npb-kategoriya-pomeshcheniya-po-pozharnoj-bezopasnosti-kategoriya/>.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
4. НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
5. Статистика пожаров за 2018 год. Статистический сборник: Пожары и пожарная безопасность в 2018 году. Под общей редакцией Гордиенко Д.М. – М.: ВНИИПО, 2019 – 127 с.