

ББК 38.96я73

Б 42

Бектобеков Г. В.

Б 42 Пожарная безопасность: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 88 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-3451-0

В учебном пособии изложены общетеоретические, организационно-правовые основы пожарной безопасности, методы и средства обнаружения и тушения пожаров, меры защиты от пожаров на территории предприятий, зданий, сооружений, и обеспечения пожаро- и взрывобезопасности технологических процессов.

Пособие предназначено для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность». Рекомендуется для специалистов, работающих в области безопасности жизнедеятельности.

ББК 38.96я73

Рецензенты:

А. А. ПОПОВ — доктор технических наук, профессор кафедры безопасности технологических процессов и производств Санкт-Петербургского государственного аграрного университета; *К. Р. МАЛЯН* — кандидат технических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, вице-президент Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности.

Обложка
Е. А. ВЛАСОВА

© Издательство «Лань», 2019
© Г. В. Бектобеков, 2019
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2019

Введение

Мифы древних греков гласят, что огонь людям подарил Прометей. Он похитил огонь у богов Олимпа, за что и был сурово наказан ими. Человек покорил огонь и научился управлять им. Однако история развития человечества свидетельствует о том, что уже с момента овладения огнем человек столкнулся с опасностями, источником которых он является. На протяжении многих веков в пожарах гибнут люди, уничтожаются материальные и духовные ценности, загрязняется среда обитания.

В Российской Федерации ежегодно происходит более 500 тыс. пожаров, в которых гибнут до 20 тыс. человек и около 15 тыс. получают травмы и ожоги. Ежегодный прямой ущерб составляет не менее 1% от валового внутреннего продукта страны (ВВП).

Сегодня проблемы обеспечения пожарной безопасности объектов народного хозяйства приобрели еще большую остроту. Количество пожаров и взрывов в стране практически не снижается.

Разработанная и утвержденная Постановлением Правительства РФ от 30.12.2012 г. № 1481 (ред. от 14.02.2015 г.) Федеральная целевая программа «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 г.» по известным причинам была практически неэффективна и требует коренного пересмотра.

Углубленный анализ существующего состояния пожарной безопасности показывает, что на предприятиях агропромышленного комплекса зона пожаров составляет не менее 5% от их общего количества в стране с общим ущербом до 3 млрд руб., на предприятиях лесопромышленного комплекса – 4–5% от общего количества пожаров с материальным ущербом до 2,3 млрд руб., на нефтеперерабатывающих – не менее 12 крупных пожаров в год, на текстильных – более 50 пожаров и взрывов в год с материальным ущербом более 100 млн руб. В образовательных учреждениях, насчитывающих более 105 тыс. объектов, ежегодно происходит не менее 400 пожаров.

В США ежегодно происходит до 1,5 млн пожаров в год, но по сравнению с нашей страной количество погибших при пожарах не превышает 3 тыс. человек.

Это убедительно свидетельствует о том, что существующие в настоящее время меры профилактики не дают ожидаемых результатов без углубленной подготовки специалистов в этой области знаний, без изучения ими физико-химических основ процессов горения и взрыва, требований безопасности к машинам, оборудованию, технологическим процессам, без изучения современных методов обнаружения и тушения пожаров.

К сожалению, учебников, учебных пособий и материальной базы в учебных заведениях для студентов, обучающихся по направлениям подготовки «Техносферная безопасность», практически нет.

Настоящее пособие одно из немногих, которое подготовлено автором с учетом накопленного опыта преподавания данной дисциплины в рамках Государственного образовательного стандарта и направлено на подготовку квалифицированных кадров для работы на различных объектах народного хозяйства.

В пособии приведены основные законодательные акты по пожарной безопасности, проанализированы основные причины пожаров и взрывов, рассмотрены с современных позиций физико-химические основы процессов горения и взрыва, методы и средства обнаружения и тушения пожаров, организационно-правовые основы системы обеспечения пожарной безопасности на объектах народного хозяйства.

1. Основные законодательные и нормативно-правовые акты по пожарной безопасности

Законодательство РФ о пожарной безопасности основывается на Конституции РФ, включает в себя федеральные законы и иные нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы пожарной безопасности.

Основными законодательными документами в области пожарной безопасности являются:

– Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

– Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

– Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

– Закон Санкт-Петербурга от 18.07.2005 № 368-52 «О пожарной безопасности в Санкт-Петербурге».

К нормативным документам по пожарной безопасности относятся стандарты, нормы и правила пожарной безопасности, инструкции и иные документы, содержащие требования пожарной безопасности, обязательные для исполнения. К таким документам относятся Система стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.004–12.1.044, ГОСТ 12.3.003–12.3.005, ППБ 01-93 «Правила пожарной безопасности в РФ», НПБ 101-95, НПБ 110-96, СНИП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и др.

Основы противопожарной защиты объектов определены стандартами ГОСТ 12.1.004-1 «Пожарная безопасность» и ГОСТ 12.1.010 «Взрывоопасность. Общие требования». Этими стандартами возможная частота пожаров и взрывов допускается такой, чтобы вероятность их возникновения в течение года не превышала 1×10^{-6} , или чтобы вероятность воздействия опасных факторов на людей в течение года не превышала 10^{-6} на человека.

В соответствии с Положением о Министерстве РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утвержденным Указом Президента РФ от 11.07.2004 № 868, обеспечение пожарной безопасности возложено на МЧС.

Данное министерство осуществляет управление, координацию, контроль и реагирование в области обеспечения пожарной безопасности, главным образом, через Государственную противопожарную службу, которая является составной частью сил обеспечения безопасности личности, общества и государства и координирует деятельность других видов пожарной охраны.

Отправным правовым актом, обязательным для применения и исполнения органами власти всех уровней, организациями, их должностными лицами и др., в соответствии с которым должна строиться стратегия обеспечения пожарной безопасности, являются «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации»).

2. Классификация пожаров и взрывов.

Причины возникновения пожаров, пожароопасные факторы, задачи пожарной безопасности

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

ГОСТ 22.3.31-87 определяет следующие классы пожаров:

А – горение твердых веществ;

В – горение жидких веществ;

С – горение газообразных веществ;

Д – горение металлов и их сплавов;

Е – горение электроустановок, находящихся под напряжением.

От класса зависит выбор методов и средств тушения пожаров.

По масштабам и интенсивности пожары подразделяются на отдельные, сплошные, огневой шторм и массовые пожары.

Основными опасными факторами пожара являются:

– открытый огонь (пламя, искры);

– тепловой поток;

– повышенная температура;

– токсичность продуктов горения;

– пониженная концентрация кислорода;

– задымление, снижение видимости в дыму.

К сопутствующим факторам пожара относятся:

– осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, оборудования, агрегатов и иного имущества;

– радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок;

– опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

– воздействие огнетушащих веществ.

Взрыв – это быстропротекающий процесс высвобождения внутренней энергии, создающий избыточное давление.

Взрыв может происходить с горением (процессом окисления) – химический взрыв или без него – физический взрыв.

Взрыв может быть вызван:

– детонацией конденсированных взрывчатых веществ (ВВ);

– быстрым сгоранием воспламеняющегося облака газа или пыли;

– внезапным разрушением сосуда со сжатым газом или перегретой жидкостью;

– смешиванием перегретых твердых веществ (расплава) с холодными жидкостями и т. п.

Если построить дерево причин возникновения пожаров и взрывов, то можно обнаружить, что основной причине предшествует стадия накопления ошибок в объемно-планировочных решениях, недостатков технологии

и отклонений от технологических режимов, дефектов оборудования, нарушений противопожарных и санитарных норм, недостаточного контроля за организацией труда и действиями персонала и других причин. Совокупность указанных недостатков формируют обстоятельства, способствующие переходу потенциальных опасностей возникновения пожаров и взрывов в реальные.

Углубленный анализ причин возникновения пожаров и взрывов показывает, что наиболее распространенными являются:

- неосторожное обращение с огнем – 43%;
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования – 20,7%;
- поджоги – 7,2%;
- игры с огнем – 10,1%;
- неисправность электроустановок, машин и оборудования;
- неудовлетворительное состояние объектов, отсутствие первичных средств пожаротушения.

Довольно часто происходят пожары и взрывы, связанные с явлением самовоспламенения, самовозгорания, разрядов статического электричества, нарушения правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовых газовых приборов, печей и дымоходов.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальные ценности.

Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита – меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией.

Пожарная безопасность решает 4 задачи, непосредственно связанные с профилактикой и тушением пожаров:

- предупреждение пожаров;
- локализация пожаров;
- защита людей и материальных ценностей;
- тушение пожаров.

3. Физико-химические основы процессов горения и взрыва. Условия, необходимые для горения и взрыва

Горение – быстропротекающая химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и излучением света.

Взрыв – частный случай горения, протекающего мгновенно. С кратковременным выделением значительного количества тепла и излучением света, сопровождающегося ростом давления и образованием ударной волны. При давлении ударной волны более 15 кПа, она обладает разрушительной способностью и распространяется в газе перед фронтом пламени со звуковой скоростью 330 м/с.

Механизм горения раскрыт в трудах советских ученых Н. Н. Семенова, Д. А. Франк-Каменецкого, Я. Б. Зельдовича, Я. С. Киселева и др. В основе работ лежит тепловая теория самовоспламенения и цепная теория окисления. Согласно теории самовоспламенения, условием возникновения горения является превышение скорости выделения тепла химической реакции над скоростью отдачи тепла реагирующей системой в окружающую среду.

Согласно цепной теории, энергия, сосредоточенная в молекуле продукта первичной реакции, не рассеивается, а передается непосредственно одной из реагирующих молекул, приводя ее в активное состояние. Так возникает цепь реакций.

Горение возможно при наличии четырех условий: горючего вещества, окислителя, источника воспламенения (импульса) и температуры.

В качестве окислителя могут выступать кислород, азотная кислота, пероксид натрия, аммиачная селитра, бертолетова соль и другие вещества.

Окислитель необходим в определенных концентрациях, а импульс должен иметь достаточную мощность.

Наибольшая скорость горения наблюдается в чистом кислороде, наименьшая – при содержании в воздухе 14–15% кислорода, при дальнейшем уменьшении кислорода горение большей части веществ прекращается.

Различают два вида горения:

- полное – при достаточном и избыточном количестве кислорода;
- неполное – при недостатке кислорода.

При *полном горении* продуктами сгорания являются двуокись углерода, вода, азот, сернистый ангидрид, фосфорный ангидрид. При *неполном горении* обычно образуются едкие, ядовитые, горючие и взрывоопасные продукты: окись углерода, спирты, кетоны, альдегиды, кислоты.

Температура, которая достигается в стехиометрической смеси при полном сгорании, называется **теоретической температурой горения**.