

Литература.

1. Комплексная безопасность образовательного учреждения как важнейшее условие обеспечения безопасных условий проведения учебно-воспитательного процесса / О.В. Силакова // Молодой ученый. – 2014. – № 18.1. – С. 84–88.
2. Антитеррористическая защищенность [Электронный ресурс] / Сайт для преподавателей-организаторов и учителей Основ безопасности жизнедеятельности, 2013. – Режим работы: <http://mukobg.jimdo.com>.
3. План работы школы по противодействию терроризму на 2014–2015 учебный год. – Режим доступа: <http://www.86sch2-sov.edusite.ru/p663aa1.html>.
4. Обучение учащихся [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/osnovy-bezopasnosti-zhiznedeyatelnosti/library/2011/12/29/dolznochnnye-obyazannosti>.
5. Правила безопасности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://technologys.info/electrotechnika-24799/elbezopasnost-47042.html>.
6. Информационный портал [Электронный ресурс] / ОХРАНА ТРУДА В РОССИИ. – Режим доступа: <http://www.oхранatruda.ru/>.
7. Совместная работа школы с правоохранительными органами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://bir-school8.ru/?page\\_id=684](http://bir-school8.ru/?page_id=684).

## РАЗНОВИДНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*А.М. Грибанов, студент гр. 3-17Г11,*

*Научный руководитель: Торосян Е.С.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Несмотря на значительные успехи в деле обеспечения пожарной безопасности, на производствах непросто часто происходят аварии, взрывы, пожары, зачастую с человеческими жертвами. Эта картина наблюдается не только в нашей стране, но и во всех индустриально развитых странах мира.

Производственные объекты отличаются повышенной пожарной опасностью, так как характеризуется:

- сложностью производственных процессов;
- наличием значительных количеств ЛВЖ и ГЖ, сжиженных горючих газов, твердых сгораемых материалов;
- большой оснащённостью электрическими установками и др.

Основными причинами пожаров на производственных объектах являются:

- 1) нарушение технологического режима – 33 %;
- 2) неисправность электрооборудования – 16 %;
- 3) плохая подготовка к ремонту оборудования – 13 %;
- 4) самовозгорание промасленной ветоши и других материалов – 10 %.

Источниками воспламенения могут быть открытый огонь технологических установок, раскаленные или нагретые стенки аппаратов и оборудования, искры электрооборудования, статическое электричество, искры удара и трения деталей машин и оборудования и др.

Согласно статистическим данным [1], большинство аварий и пожаров является следствием ряда последовательных, взаимно связанных ошибочных действий людей в процессе производства и недостатков в конструкции оборудования и лишь небольшое число их зависит от случайности.

Быстрое и эффективное тушение пожара может быть достигнуто в том случае, если правильно выбрано средство тушения и оснащена его своевременная подача в очаг горения.

Здания, сооружения и строения должны быть оснащены автоматическими установками пожаротушения в случаях, когда ликвидация пожара первичными средствами пожаротушения невозможна, а также в случаях, когда обслуживающий персонал находится в защищаемых зданиях, сооружениях и строениях некруглосуточно.

История возникновения установок пожаротушения неразрывно связана с развитием человеческого общества. Упоминания об устройствах для тушения пожара содержатся уже в древнейших летописях. Описания различных технических устройств пожаротушения встречаются в трудах Архимеда, греческого ученого-механика Ктесибия – изобретателя нагнетательного водоподъемного насоса (11-1 в.в. до н.э.), трактатах Герона Александрийского, Пифагора, римского архитектора Витрувия и др. [2].

Все автоматические установки пожаротушения можно классифицировать следующим образом (рис.1).

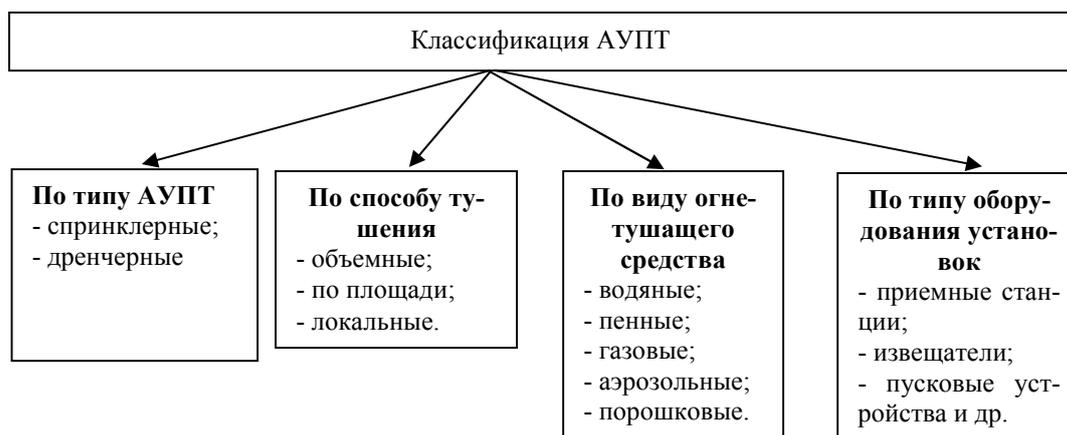


Рис. 1. Классификация автоматических установок пожаротушения

Спринклерные установки представляют собой разветвленную сеть трубопроводов, постоянно заполненных огнетушащим составом, расположенных под потолком или под перекрытием здания и снабженных спринклерами (оросителями), водопитателем и контрольно-сигнальной аппаратурой. Важнейшей частью установки являются спринклеры (от англ. *sprinkler* – разбрызгиватель). Спринклер, оросительная головка, устанавливаемая на трубопроводах систем водного и пенного пожаротушения. Выходное отверстие в спринклерной головке в нормальных условиях закрыто легкоплавким замком. При повышении температуры сплав, удерживающий части замка, расплавляется, замок распадается на части, открывая выход огнегасящему веществу. Обычно температура плавления припоя 72 °С. Вскрытие хотя бы одного спринклера приведет к перемещению вода в системе, которая поднимает тарелку клапана в контрольно-сигнальном аппарате, в результате открывается путь воде. В качестве огнетушащего вещества в спринклерных установках может применяться вода или воздушно-механическая пена. Применяется для локального тушения пожара по площади.

Дренчерная система представляет собой систему автоматического водяного пожаротушения предназначенную для особо пожароопасных объектов.

Данные системы как правило применяются для защиты особо пожаро- и взрывоопасных объектов, на которых огонь распространяется с высокой скоростью, как правило это помещения или целые объекты по производству или хранению легковоспламеняющихся материалов, окрасочные камеры, гидростанции или атомные станции, другие спецобъекты и т.д.

Еще дренчерные системы применяются в качестве дренчерных завес, которые обеспечивают отсечение «стеной огнетушащего вещества» (например, воды) помещения, где возникло возгорание от других помещений здания. Примеры: дверные или иные проемы в помещениях автостоянок и предприятий, атриумы торговых, административных, гостиничных или иных.

Дренчер (от англ. *drench* – орошать), открытая оросительная головка, устанавливаемая на трубопроводах систем водного и пенного автоматического пожаротушения [3].

#### **Установки водяного пожаротушения**

Наиболее распространенными, достаточно эффективными и экономичными являются спринклерные и дренчерные установки водяного пожаротушения.

Спринклерные установки предназначены для автоматического пожаротушения и локализации пожаров в помещениях, где хранятся или используются в технологическом процессе сгораемые материалы, для тушения которых допустимо применение воды.

Спринклерные установки водяной системы применяют для помещений, минимальная температура воздуха в которых в течение года выше 277,15 К (+4 °С). Они состоят из следующих основных элементов: основного производителя, подающего воду к месту пожара при расчетных напоре и расходе; автоматического водопитателя; узла управления установкой; сети трубопроводов для подачи воды к месту пожара, аппаратуры обнаружения загораний и выдачи командных импульсов.

Установки этой системы наиболее эффективны и экономичны по следующим причинам:

- трубопроводы спринклерной установки водяной системы постоянно заполнены водой и при вскрытии спринклера она немедленно поступает на очаг пожара, что повышает эффективность установки;
- не требует компрессор, который необходим для воздушных и воздушно-водяных спринклерных установок;
- емкость трубопроводов установок не ограничивается.

Спринклерные установки воздушной системы применяют в помещениях зданий, расположенных в районах с продолжительностью периода со среднесуточной температурой воздуха 281,15К (+8 °С) более 240 дней в году. Недостатками этих установок являются:

- большая инерционность, так как после вскрытия спринклера необходимо время, пока из установки выйдет находящийся в ней сжатый воздух;
- узел управления установкой сложнее и дороже спринклерных установок других систем;
- сложнее эксплуатация установки, так как появляется компрессор и необходима периодическая подкачка сжатого воздуха в систему;
- допустимая емкость трубопроводов одной секции установки ограничивается 2000 л.

Спринклерные установки воздушно-водяной системы применяют в неотапливаемых помещениях зданий, расположенных в районах с продолжительностью периода со среднесуточной температурой воздуха 281,15 К (+8 °С) 240 дней и менее в год.

Дренчерные установки предназначены для тушения пожара в помещениях, имеющих повышенную пожароопасность; для орошения строительных конструкций с целью предупреждения их деформаций во время пожара; для создания водяных огнепреградительных завес.

Дренчерные установки могут быть заливыми или сухотрубными. Заливные дренчерные установки применяют только в отапливаемых помещениях пожароопасных и взрывоопасных производств. Трубопроводы этих установок постоянно заполнены водой до штуцеров оросителей. Сухотрубные дренчерные установки применяют в отапливаемых и неотапливаемых помещениях пожароопасных производств.

Дренчерные установки могут быть с автоматическим, дистанционным и ручным пуском.

Дренчерные установки используют для защиты производственных помещений различных отраслей химической промышленности, некоторых производств оборонной промышленности, складов особо пожароопасных материалов, а также для защиты сценических коробок театров с установкой дренчеров под колосниками, нижними ярусами галерей и переходных мостиков и в сейфах для хранения скатанных декораций.

Дренчерные завесы устраивают для орошения отдельных конструкций, дверных и других проемов, сообщающих смежные пожароопасные помещения, а также для внешнего охлаждения близко расположенных пожароопасных зданий с установкой дренчеров по карнизу здания.

#### ***Специальные установки водяного пожаротушения***

Для защиты особо пожароопасных производств применяют быстродействующие автоматические пожаротушащие системы (БАПС), осуществляющие тушение или локализацию объекта горения распыленной водой, подаваемой насадками-распылителями. По принципу действия система БАПС является локальной. Быстродействующие системы обеспечиваются благодаря применению малоинерционных извещателей, реагирующих на пламя, и быстродействующих клапанов типа КБГМ.

#### ***Установки пенного пожаротушения***

Установки пенного пожаротушения оборудуют здания, сооружения, технологическое оборудование с высокой пожарной опасностью, где по условиям технологического процесса возможно быстрое возникновение и распространение пожара.

Эти установки нашли широкое применение для защиты предприятий химической, нефтехимической, авиационной, металлургической и других отраслей промышленности.

Установки пенного пожаротушения в зависимости от кратности пены подразделяются на установки с использованием пены обычной кратности, средней кратности и высокократной пены.

Установки пожаротушения пеной обычной кратности могут быть спринклерными и дренчерными.

Спринклерные установки пенного пожаротушения проектируют для помещений с минимальной температурой воздуха в течение года выше 277,15K (+4°C). Они состоят из одной или более секций. Для каждой секции следует предусматривать отдельный узел управления, в качестве которого используют тот же узел, что и для спринклерных установок водяного тушения.

Дренчерные установки пенного пожаротушения, как и водяные, разделяют на секции, обслуживаемы теми же узлами управления, и имеют такие же способы включения.

Установки с использованием пены средней и высокой кратности являются установками объемного тушения. Проектировать их рекомендуется для помещений, в которых объем, заполняемый пеной, не превышает 3000 м<sup>3</sup>.

#### **Установки газового пожаротушения**

Установки предназначены для пожаротушения различного оборудования и технологических процессов с высокой пожарной опасностью.

Эти установки предусматривают, если свойства участвующих в горении веществ и материалов не позволяют применять для пожаротушения воду или воздушно-механическую пену, а также, если использование установок газового пожаротушения экономически наиболее целесообразно.

Установки газового пожаротушения по способу тушения бывают: объемного пожаротушения; локального пожаротушения по объему; локального пожаротушения по площади.

Установки объемного газового пожаротушения применяют для тушения в закрытых помещениях, в которых:

возможно быстрое развитие пожара;

отсутствует обслуживающий персонал или возможна быстрая его эвакуация из помещения при получении сигнала пожарной тревоги.

Одним из важнейших вопросов при получении объемного пожаротушения инертными газами является оценка максимального объема, для которого еще возможно и целесообразно применение этого метода. Это обусловлено тем, что при слишком большом объеме не удастся обеспечить подачу требуемого количества газа за допустимый отрезок времени, а также тем, что для защиты больших объемов требуется такое количество баллонов со сжатым газом, что их стоимость, расходы на хранение, обслуживание и прочее могут превысить стоимость защищаемого объекта.

Установки объемного газового пожаротушения применяют для помещений объемом до 3000 м<sup>3</sup> при тушении углекислым газом, азотом и аргоном и объемом до 6000 м<sup>3</sup> при тушении составом 3,5 и фреоном. Площадь открытых проемов в этих помещениях должна быть не более 10 % площади ограждающих стен (конструкций) помещения. Объем защищаемого помещения определяется без учета объема, занимаемого технологическим оборудованием. При этом состав 3,5 следует использовать для объемного пожаротушения в помещениях высотой до 4 м.

Установки локального пожаротушения по объему применяют для тушения пожара отдельных агрегатов или оборудования в следующих случаях:

- если применение объемного газового пожаротушения технически возможно;
- если исключена возможность быстрого распространения пожара по помещению;
- если технологическим процессом обусловлено наличие людей в защищаемом помещении, при этом отсутствует возможность их быстрой эвакуации при получении сигнала пожарной тревоги.

Для локального пожаротушения по объему рекомендуется использовать углекислый газ, фреон. Для ликвидации небольших отдельных очагов пожара в помещениях используют установки локального пожаротушения по площади, состоящие из двух баллонов, шланга и раструба. Эти установки размещают в помещениях таким образом, чтобы к каждому возможному очагу пожара огнетушащее вещество могло быть подано по двум шлангам.

При локальном пожаротушении люди, находящиеся вблизи очага пожара, должны быть эвакуированы. Тушение должно производиться обученными лицами с применением при необходимости личных изолирующих противогазов.

#### **Установки порошкового пожаротушения**

Установки порошкового пожаротушения предназначены для тушения пожаров сжиженных газов, легковоспламеняющихся жидкостей, щелочных металлов, алюминийорганических соединений, электрооборудования под напряжением до 1000 В.

Пожаротушение с помощью этих установок осуществляется объемным, поверхностным или комбинированным способами.

В основу установок порошкового пожаротушения положена конструкция систем подачи сыпучих материалов. Эти установки имеют специфические особенности:

- порошки транспортируются по трубкам малого диаметра;
- для получения необходимой порошковой струи перед насадками-распылителями нужно поддерживать определенное давление;
- для предотвращения слеживаемости порошков в установках должны быть предусмотрены специальные устройства.

Основными элементами установки являются металлический сосуд для хранения порошка, система вытеснения порошка из сосуда, трубопровод с насадками и система обнаружения загораний и включения установки.

#### **Установки паротушения**

Установки паротушения применяют для защиты закрытых помещений с ограниченным воздухообменом, для тушения небольших очагов загораний на открытых площадках, а также для создания паровых завес. Для тушения используют насыщенный и отработанный (мятый) водяной пар или перегретый пар технологического назначения. Насыщенный пар более эффективен, чем перегретый пар [2].

Автоматические системы позволяют осуществлять тушение пожара без участия людей. Автоматическое пожаротушение, проектирование которого сегодня осуществляется в зависимости от особенностей здания, отличается целым рядом достоинств.

Независимо от выбранного типа, современные автоматические системы тушения пожаров изготавливаются из надёжных и качественных материалов. Они отличаются долговечностью и способны безукоризненно справляться со своими прямыми функциями.

Автоматическое управление системой тушения пожара позволяет обеспечить надёжную противопожарную защиту на разных уровнях здания.

Для устранения очага возгорания ручным способом необходимо некоторое время, чтобы добраться до зоны, в которой начался пожар. Автоматическая система, оснащённая дымовыми датчиками, реагирует на начало пожара мгновенно. Поэтому она предоставляет возможность оперативно потушить огонь, не создавая опасности его распространения по зданию.

#### **Литература.**

1. Матрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.С. Матрюков. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 336 с.
2. Болотин Е.Т. Проектирование установок автоматического пожаротушения / Е.Т. Болотин, И.И. Мажара, Н.Ф. Пестмаль. – Киев: Будівельник, 1980. – 116 с.
3. Сობурь С.В. Установки пожаротушения автоматические: учебно-справочное пособие / С.В. Сობурь; 7-е изд., перераб. – М.: ПожКнига, 2012. – 336 с.

## **ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ БУНКЕРОВКЕ СУДНА**

*В.В. Куликова, к.г.н, доцент, К.С. Мальшева, студент*

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДФУ),  
филиал в г. Находке,*

*692900, Приморский край, г. Находка, ул. Спортивная д. 6, 8(4236)740252*

*E-mail: vikkidis@mail.ru*

Одними из самых вредных химических загрязнений морской среды являются нефть и нефтепродукты. Основными причинами загрязнения морской среды являются аварии танкеров, шельфовая добыча нефти, судоходство и морская деятельность. Увеличение масштабов добычи нефти, интенсивности перевозок нефти и нефтепродуктов, строительство и эксплуатация новых транспортных коридоров ведет к повышению числа аварийных ситуаций, связанных с выбросом нефтепродуктов.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что в последние годы увеличивается частота и масштаб разливов нефти и нефтепродуктов, что приводит к обеднению и вымиранию морской флоры и фауны, загрязнению вод и прибрежных зон. Без контроля и соблюдения необходимых мер данная тенденция может привести к глобальной экологической катастрофе. Объектом исследования является аварийный разлив нефтепродуктов на акватории, предметом - мероприятия по локализации и ликвидации разлива.