

Тема: Пожарная безопасность

Цели изучения темы: ознакомиться с общими сведениями о горении и с первичными средствами тушения пожара.

Требования к знаниям и умениям. Студент должен знать:

- опасные факторы пожара;
- способы тушения пожаров.

Студент должен уметь пользоваться средствами противопожарной защиты.

1. Общие сведения о горении.

Горение - быстро протекающая химическая реакция окисления вещества, при которой выделяется большое количество тепла и света.

Этот процесс возможен, если имеется горючее вещество, окислитель (обычно кислород) и источник зажигания (горящее или нагретое тело, электрический разряд, искра и т.д.).

В процессе горения сгорание вещества может быть полным и неполным. О неполном сгорании свидетельствует наличие дыма, который состоит из продуктов горения и воздуха, содержит твёрдые и жидкие частицы.

Горючие вещества подразделяются на:

- газообразные;
- жидкие (с температурой воспламенения менее 50°C);
- твёрдые (с температурой воспламенения более 50°C);
- пыль (размельчённые твёрдые вещества с размером частиц менее 50 мкм).

Горючесть - способность вещества или материала к горению под воздействием источника зажигания. По горючести материалы подразделяют на три группы:

- негорючие - не горят, не тлеют и не обугливаются под воздействием открытого пламени или высокой температуры;
- трудно горючие - загораются и горят только при воздействии на них открытого пламени;
- горючие - материалы, которые горят и после удаления источника огня.

Из группы горючих выделяют легковоспламеняющиеся вещества и материалы, способные воспламенятся от кратковременного источника зажигания (до 30 сек) с низкой энергией (спички, искры, сигареты); вещества средней воспламеняемости воспламеняются от длительного воздействия источника зажигания с низкой температурой; трудно воспламеняющиеся способны возгораться только под воздействием мощного источника зажигания.

Наименьшая температура горючих веществ, при которой возникает устойчивое горение, называется **температурой воспламенения**. Если вещества являются самовозгорающимися, то они способны загораться без внесения тепла извне и поэтому представляют большую опасность.

Самовозгорающиеся вещества делятся на три группы:

1. Вещества, способные самовозгораться от действия воздуха (растительные масла, животные жиры, уголь, торф, древесные опилки).
2. Вещества, подверженные самовозгоранию под действием воды (карбид).
3. Вещества, возгорающиеся из-за смешивания друг с другом (газообразные, твёрдые и жидкие окислители).

Минимальная температура горючих веществ, при которой происходит самовозгорание, называется **температурой самовоспламенения**.

Горючие смеси воспламеняются, если концентрация в них горючих паров, газов, пыли находится в определённых пределах, называемых **областью воспламенения**.

Нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения определяют минимальную и максимальную концентрацию горючих веществ в воздухе, при которых возможно воспламенение (для бензина это 0,79% минимум и 5,16% максимум; для мучной пыли - 30,2 г/м³ минимум; для угольной пыли - 114 г/м³ минимум). Если содержание горючих веществ смеси меньше нижнего предела или больше верхнего предела воспламенения, то процесса горения не происходит.

2. Опасные факторы пожара

Это факторы, воздействие которых приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу. К ним относятся:

1. *Открытое пламя и искры.* Являются источниками новых очагов пожара, приводят к ожогам, особенно от одежды, которую трудно погасить и сбросить. Температурный порог жизнедеятельности тканей человека составляет около 45°C.

2. *Повышенная температура окружающей среды.* Нарушает тепловое равновесие тела человека, вызывает перегрев, при этом из организма выводятся нужные соли, нарушается сердечный ритм и ритм дыхания. Вредное воздействие оказывает инфракрасное излучение. Если температура тела человека превысит 39 - 40°C, возможен тепловой удар. При температуре 60 - 70°C в организме человека происходят необратимые изменения, которые могут привести к гибели. Повышенная температура окружающей среды опасна для верхних дыхательных путей и слизистых оболочек глаз.

3. *Токсичные продукты горения.* Наиболее опасный фактор, приводящий к большому количеству смертельных исходов. При горении органических веществ (древесина, ткани, бумага, резина и т.д.) выделяется углерод, водород, оксид углерода, пары воды и другие вещества, которые заполняют большой объём помещения. Так как вентиляция в помещении при возникновении пожара отключается автоматически, то в течение 20 - 60 секунд создаются опасные концентрации токсичных веществ. Так, при пожаре концентрация оксида углерода в воздухе может превышать 10%, (12,5% - взрывоопасно). Человек теряет сознание и погибает через 5 минут при содержании оксида углерода в воздухе более 1%. Концентрация углекислого газа в воздухе 3 - 4,5% становится опасной через 30 минут, при 8 - 10% наступает быстрая потеря сознания и летальный исход. Большую опасность представляют горящие пластмассы, которые при горении выделяют цианистый водород.

4. *Пониженная концентрация кислорода.* Норма кислорода в воздухе - 20,95%. Человек теряет сознание при 18% содержании кислорода. При этом возникает удушье, страх, слабость, человеку трудно самостоятельно выбраться из помещения наружу. По данным статистики, люди на пожарах погибают, в основном, не от действия прямого огня, а от токсичных продуктов горения и недостатка кислорода.

5. *Разрушение и обрушение несущих конструкций.* На строительные конструкции в условиях пожара, кроме высоких температур, оказывает воздействие их собственная масса, эксплуатационные нагрузки, дополнительные нагрузки при пожаре (огнетушащие средства, обломки обрушившихся конструкций и т.д.). В результате этого несущие конструкции могут терять прочность, несущую способность.

СниП 2.01.02-85 содержат требования к огнестойкости зданий, сооружений, строительных конструкций.

Огнестойкость строительных конструкций - это их способность сохранять в условиях пожара несущие или ограждающие функции и сопротивляться распространению огня. Она характеризуется пределом огнестойкости и пределом распространения огня.

Предел огнестойкости строительной конструкции – это время в часах от начала пожара до появления одного из признаков: образование в конструкции сквозных трещин или потеря несущей способности; повышение температуры на необогреваемой поверхности конструкции в среднем на 140°C (для негорючих и трудногорючих материалов предел огнестойкости может составлять от 0,5 до 2,5 часа).

Способность строительных конструкций гореть и распространять огонь характеризуется пределом распространения огня.

По огнестойкости все здания и сооружения подразделяются на восемь степеней огнестойкости: I, II, III, IIIa, IIIб, IV, IVa, V. Степень огнестойкости V имеют здания, к несущим конструкциям которых не предъявляют требований по пределам огнестойкости и пределам распространения огня.

При проектировании и строительстве производственных зданий учитывают пожарную опасность производства. Согласно "Строительным нормам и правилам" все производства по пожарной и взрывной опасности делятся на категории А, Б, В, Г, Д, Е. В зависимости от категории производства определяется расположение зданий на местности, материалы и конструкции, используемые при строительстве, этажность и планирование внутренних помещений, пути эвакуации людей, системы отопления и вентиляции.

Процесс горения можно прекратить двумя способами:

1. **Понижение температуры горящих веществ ниже температуры воспламенения.** Используют воду, которая проникает под большим напором на расстояние до 80 метров внутрь раскалённой массы, механически сбивает пламя, охлаждает горящее тело или вещество, а образующийся пар препятствует доступу кислорода в зону горения.

Струей воды нельзя тушить:

- вещества, вступающие с водой в реакцию с выделением горючих газов (металлический калий, карбид калия);
- электрооборудования и электросети под напряжением;
- легковоспламеняющиеся и горючие жидкости с плотностью менее 1.

2. **Прекращение доступа кислорода к горящим материалам.** Используют песок, кошму, асбестовое полотно, а также огнетушители: пенные, порошковые и т.д.

3. Первичные средства пожаротушения

К первичным средствам пожаротушения относятся ручные огнетушители, внутренние пожарные краны, песок, кошма, асбестовое покрывало, пожарный инвентарь. Эти средства применяют в начале возникновения пожаров, а также для разборки конструкций в ходе тушения пожара.

В зависимости от огнетушащего вещества огнетушители делят на пенные, газовые, порошковые.

В **химически-пенных огнетушителях** (рис. 3.3.1) образование пены происходит за счёт химической реакции, протекающей при смешивании кислотной (смесь сульфата железа и серной кислоты) и щелочной частей (бикарбоната натрия с солодовым экстрактом и воды заряда). Выделяющийся при реакции газообразный диоксид углерода создаёт в баллоне повышенное давление, благодаря чему происходит выброс струи пены через специальное отверстие - спрыск. В

настоящее время применяют огнетушители ОХП-10; ОП-М; ОП-9ММ. Для пуска огнетушителя в работу необходимо шпилькой прочистить спрыск, повернуть расположенную на крышке огнетушителя рукоятку до отказа (на 180°) в вертикальной плоскости, взять огнетушитель правой рукой за боковую ручку, а левой - за юбку под нижним днищем и быстро повернуть крышкой вниз (огнетушитель не требует для приведения в действие каких-либо ударов). Длина выбрасываемой огнетушителем струи пены - около 8 метров, продолжительность работы 60 - 65 секунд. Пенные огнетушители используются для тушения почти всех твёрдых веществ и некоторых легковоспламеняющихся жидкостей (бензин, керосин и др.). Этого вида огнетушителями нельзя тушить: загоревшиеся электроустановки и сети под напряжением, так как пена является проводником электрического тока; щелочные металлы, потому что они, взаимодействуя с водой, выделяют водород; спирты, разрушающие пену.

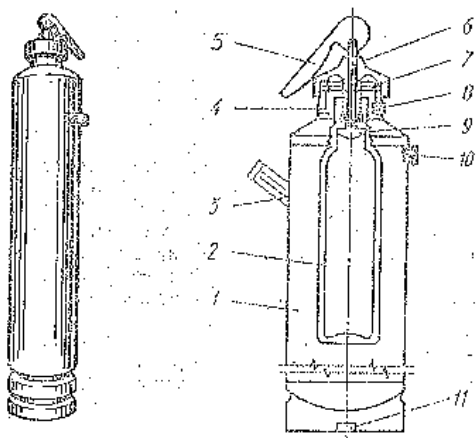
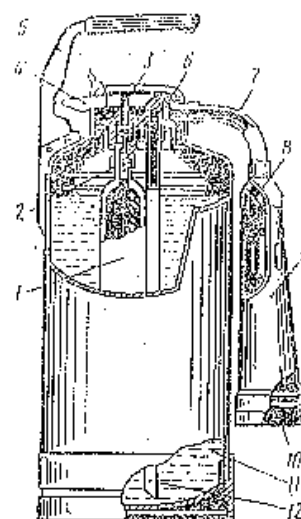


Рисунок 3.3.1. Огнетушитель химически-пенный ОХП-10 (1 - корпус; 2 - кислотный стакан; 3 - боковая ручка; 4 - горловина; 5 - рукоятка; 6 - шток; 7 - крышка; 8 - клапан; 9 - предохранитель; 10 - спрыск; 11 - нижняя ручка)

В воздушно-пенных огнетушителях (ОВП-5, ОВП-10) в качестве заряда залит 6% раствор пенообразователя ПО-1 (рис. 3.3.2). Для выталкивания заряда используют баллон с углекислотой. Огнетушитель имеет сифонную трубку с насадкой для получения воздушно-механической пены. Для приведения огнетушителя в действие нажимают на пусковой рычаг. При этом шток прокалывает мембрану баллона, а углекислота, выходя из баллона, создаёт давление, под действием которого раствор по сифонной трубке поступает через распылитель к насадке, где в результате перемешивания раствора с воздухом образуется воздушно-механическая пена.

Рисунок 3.3.2. Воздушно-пенный огнетушитель (1 - баллон высокого давления; 2 - бронзовая мембрана; 3 - шток; 4 - пусковой рычаг; 5 - рукоятка; 6 - пергаментная мембрана; 7 - выкидная трубка; 8 - распылитель; 9 - раструб; 10 - кассета с сетками; 11 - пенообразователь; 12 - сифонная трубка)



Углекислотные огнетушители ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8 (рис. 3.3.3) состоят из стального баллона вместимостью 2, 5, 8 литров соответственно, запорно-пускового приспособления (вентиля) и диффузора (раструба), предназначенного для получения снегообразного диоксида углерода. Огнетушители заполняют жидкой углекислотой под давлением 7 МПа. При открывании вентиля жидкий диоксид углерода, изливаясь, испаряется, занимая в газовой фазе объём в 400 - 500 раз больший. Быстрое испарение

приводит к образованию твёрдого белого порошка - "снега", имеющего температуру -79°C . Длина выбрасываемой струи составляет 2 - 3,5 метров, продолжительность работы 30 - 40 секунд.

Применяются для тушения электрических установок и сетей под напряжением, двигателей внутреннего сгорания, автомобилей.

Передвижные углекислотные огнетушители ОУ-80; ОУ-400 предназначены для тушения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей на площади до 5 м^2 .

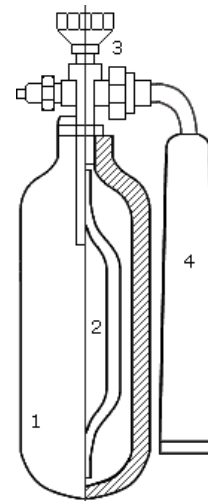


Рисунок 3.3.3. Огнетушитель ОУ-2 (1 - баллон; 2 - трубка; 3 - вентиль; 4 - раструб)

В **порошковых огнетушителях** в качестве огнетушащих веществ применяют галоидированные углеводороды. При работе эти огнетушители выбрасывают порошок под действием сжатого газа, заключённого в баллончике, присоединённом к корпусу огнетушителя. В состав порошков входит гидрокарбонат натрия с добавлением талька, стеаратов, металлов железа, алюминия, магния. Порошок изолирует зону горения от кислорода. Кроме этого, при нагревании он выделяет газы, уменьшающие концентрацию кислорода в зоне горения. Огнетушители ОПС-6 и ОПС-10 ликвидируют огонь на площади $0,15 - 0,25\text{ м}^2$ при продолжительности работы 40 - 80 секунд. Тушат все виды пожаров. К недостаткам этих огнетушителей относится большая запылённость помещения при их применении.

Кроме перечисленных огнетушителей используют хладоновые, жидкостные и другие огнетушители.

4. Средства извещения и сигнализации о пожаре

Для своевременного обнаружения пожара используются установки пожарной сигнализации (УПС), которые состоят из пожарных извещателей, установленных в производственных помещениях; станций пожарной сигнализации, расположенных в диспетчерской; линий связи, источников питания; звуковых или световых сигнальных устройств.

Пожарные извещатели делятся на следующие группы:

- тепловые (АТИМ, МДПИ-28, ДТЛ и т. д.), которые реагируют на повышение температуры в помещении выше установленного значения. Время их срабатывания около 1 минуты;
- дымовые (ДИМ-1, КИП-2). Время срабатывания около 5 секунд;
- световые (СИ-1, АИП-1М, ДПИД) - реагируют на ультрафиолетовое или инфракрасное излучение пламени. Применяются в помещениях с освещённостью менее 50 люкс;
- комбинированные (КИ-1) - реагирует одновременно на тепло и дым.

Приёмные станции обеспечивают приём сигналов тревоги от пожарных извещателей и контролируют работоспособность линий связи.

Выводы по теме

В 1992 - 1997 году на пожаро- и взрывоопасных объектах произошло 2,2 тыс. чрезвычайных ситуаций. Основное количество пожаров (до 85%) приходится на склады товарно-материальных ценностей, предприятия торговли и сферы услуг. За два года количество пожаров в зернохранилищах, гаражах, лесопромышленных хозяйствах возросло в 2 раза.

Чтобы уменьшить риск возникновения пожаров на предприятиях, необходимо строго соблюдать правила противопожарной безопасности.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое процесс горения и при каких условиях он возникает?
2. Назовите опасные факторы пожара и охарактеризуйте их.
3. Что такое предел огнестойкости строительных конструкций?
4. На какие категории делятся производства по пожарной и взрывной опасности?
5. Назовите известные вам виды огнетушителей и область их применения.
6. Назначение установок пожарной сигнализации. Из чего они состоят?