Тема 4. Строительные материалы и их пожароопасные свойства.

 Общие сведения о горении и горючих веществах, пожаре и его развитии.

Учебные цели:

1. Изучить классификацию строительных материалов и их пожароопасные свойства.
2. Ознакомить слушателей с общими сведениями о горении и горючих веществах, пожаре и его развитии

Метод проведения: лекция.

Место проведения: учебный класс.

Время: 1 час

Учебные вопросы и расчет времени:

|  |  |
| --- | --- |
| Введение  | 5 мин |
| 1-й учебный вопрос: Классификация строительных материалов по происхождению и на­значе­нию  |  мин |
| 2-й учебный вопрос: Классификация строительных материалов по степени огнестойкости. | 20 мин |
| 3-й учебный вопрос: Общие сведения о горении и горючих веществах, пожаре и его развитии | 20 мин |
| 4-й учебный вопрос: Общие понятия о пожаре и его развитии. | 15 мин |
| 5-й учебный вопрос: Способы прекращения горения. Классификация основных огнетушащих средств, общие сведения о них: виды, краткая характеристика, области и условия применения |  |
| Заключение | 5 мин |

Введение.

Обеспечение пожарной безопасности входит в число ключевых задач при строительстве и эксплуатации современных высоток, крупных деловых центров и торгово-развлекательных комплексов.

Специфика крупных зданий – большая протяженность путей эвакуации – диктует повышенные требования к [пожарной безопасности](https://www.forumhouse.ru/articles/house/2917-pozharoopasnost-strojmaterialov) используемых строительных конструкций и материалов. И только когда эти требования соблюдаются наравне с решением других технических и экономических задач, здание считается спроектированным правильно.

Согласно Федеральному закону Российской Федерации от 22 июля 2008 г № 123-ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”, выбор строительных материалов напрямую зависит от функционального назначения здания или помещения.

Классификацию же строительных материалов часто проводят, основываясь на сфере применения продукции.

1-й учебный вопрос

Классификация строительных материалов по происхождению и на­значе­нию.

1.1. По происхождению строительные материалы можно разделить на 2 группы:

* естественные - материалы, которые встречаются в природе в готовом виде и могут исполь­зоваться в строительстве без существенной обработки;
* искусственные - называют строительные материалы, которые не встречаются в природе, а изготовляются с применением различных технологических процес­сов.

1.2. По назначению строительные материалы разделяются на следующие группы:

* материалы, предназначенные для возведения стен (кирпич, дерево, ме­таллы, бетоны, железобетон);
* вяжущие материалы (цементы, известь, гипс), приме­няемые для полу­чения безобжиговых изделий, каменной кладки и штукатурки;
* теплоизоляционные материалы (пено- и газобетоны, войлок, минераль­ная вата, пенопласты и т.п.);
* отделочные и облицовочные материалы (каменные породы, керамиче­ские плитки, различные виды пласти­ков, линолеум и др.);
* кровельные и гидроизоляционные материалы (кро­вельная сталь, чере­пица, асбестоцементные листы, ши­фер, толь, рубероид, изол, бризол, по­роизол и др.).

1.3. Классификация строительных материалов по пожарной опасности

Строительные материалы характеризуются пожарной опасностью.

Пожарная опасность строительных материалов определяется следующими по­жарно-техническими характеристиками:

* горючестью;
* воспламеняемостью
* распространением пламени по поверхности;
* дымообразующей способностью;
* токсичностью.

Строительные материалы подразделяются на негорючие (НГ) и горючие (Г).

Горючие строительные материалы подразделяются на четыре группы:

* Г1 (слабогорючие);
* Г2 (умеренногорючие);
* ГЗ (нормальногорючие);
* Г4 (сильногорючие).

Горючесть и группы строительных материалов по горючести устанавли­вают по ГОСТ 30244.

Для негорючих строительных материалов другие показатели пожарной опасно­сти не определяются и не нормируются.

Горючие строительные материалы по воспламеняемости подразделяются на три группы:

* В1 (трудновоспламеняемые);
* В2 (умеренновоспламеняемые);
* В3 (легковоспламеняемые).

Группы строительных материалов по воспламеняемости устанавливают по ГОСТ 30402.

Горючие строительные материалы по распространению пламени по поверхности подразделяются на четыре группы:

* РП1 (нераспространяющие);
* РП2 (слабораспространяющие);
* РП3 (умереннораспространяющие);
* РП4 (сильнораспространяющие).

Группы строительных материалов по распространению пламени устанавливают для поверхностных слоев кровли и полов, в том числе ковровых покрытий, по ГОСТ 30444 (ГОСТ Р 51032-97).

Для других строительных материалов группа распространения пламени по поверхности не определяется и не нормируется.

Горючие строительные материалы по дымообразующей способности подразде­ля­ются на три группы:

* Д1 (с малой дымообразующей способностью);
* Д2 (с умеренной дымообразующей способностью);
* ДЗ (с высокой дымообразующей способностью).

Группы строительных материалов по дымообразующей способности устанавли­вают по ГОСТ 12.1.044.

Горючие строительные материалы по токсичности продуктов горения подраз­деля­ются на четыре группы:

* Т1 (малоопасные);
* Т2 (умеренноопасные);
* ТЗ (высокоопасные);
* Т4 (чрезвычайно опасные).

Группы строительных материалов по токсичности продуктов горения устанав­ли­вают по ГОСТ 12.1.044.

В практике строительства различают понятие «здание» и «сооружение».

В зданиях с различными помещениями люди живут, работают, учатся, отдыхают.

Сооружения же - это мосты, плотины, доменные печи и т.п. Термин «сооруже­ние» часто применяют как обобщающий термин.

Здания в зависимости от их назначения подразделяют на гражданские (жи­лые и общественные), промышленные и сельскохозяйственные.

Гражданские здания по этажности делятся на одноэтажные, малоэтажные (в 2-3 этажа), многоэтажные (4-9 этажей), здания повышенной этажности (10-25 этажей), высотные (более 25 этажей). Кроме того, бывают здания смешанной этажности.

Независимо от назначения многоэтажное здание состоит из следующих час­тей (рис.1)



Рис.1

1 - фундамент;2 - подвал;3 - подвальное перекрытие;4 - наружная стена;

5-внутренняя продольная стена;6-междуэтажное перекрытие;7-крыша;

8-чердачное перекрытие;9-перегородка;10-лестница (перила в лестничной клетке условно не показаны).

1.2. Стены зданий

Стены - вертикальные ограждения могут быть несущими (если они, кроме собственной тяжести, воспринимают нагрузку от других частей здания), само­несущими (если они несут нагрузку только от собственной тяжести стен всех этажей здания) и ненесущими (когда они воспринимают собственную тяжесть только в пределах одного этажа).

По расположению в здании делятся на наружные и внутренние.

Наружные стены здания образуют его фасады: главный, боковые, задний.

К сгораемым стенам относятся деревянные стены. Они бывают бревенчатые рубленные, брусчатые, каркасные и щитовые.

Бревенчатые и брусчатые стены, будучи сгораемыми, все же некоторое время могут сопротивляться действию огня, особенно если они гладко оструганы.

Уязвимым местом в стенах являются пазы, где наружу выходит пакля; кроме того, в бревенчатой стене, обшитой тесом, между стеной и обшивкой имеется воздушное пространство, по которому огонь может распространиться и дойти до более уязвимого места сгораемого здания - крыши.

Сгораемые каркасные стены могут быть каркасно-обшивные и каркасно-щи­товые.

Составные части каркасно-обшивных стен: каркас, наружная и внутренняя обшивка, утеплитель в виде засыпки. Каркасные стены могут быть и пустоте­лыми.



Существенным недостатком стен с сыпучим утеплителем является то, что со временем засыпка в стенах уплотняется и оседает, образуя пустоты, что спо­собствует скрытому распространению огня при пожаре.

Щитовая стена состоит из вертикальных или горизонтальных щитов. Щит представляет собой обвязку, обшивку (из досок или фанеры) и теплоизоляци­онный слой.

Каркасно-щитовая стена собирается из каркаса и щитов.

Из сгораемых стен самыми пожароопасными являются каркасно-обшивные, особенно пустотелые и стены, пустоты которых заполнены сгораемыми мате­риалами. Эти стены, имея развитую поверхность горения и обшивку из тонкого материала (теса), легко прогорают.

При прогорании обшивки или ее вскрытии засыпка высыпается, в результате чего образуются пустоты. Огонь уходит внутрь конструкций, что затрудняет его тушение.

Опасность распространения огня при пожаре увеличивается еще от того, что пустоты стен часто соединяются с пустотами междуэтажных перекрытий.

1.3.Перекрытия

Перекрытия - это горизонтальные конструкции, разделяющие пространство здания на этажи.

По расположению в здании перекрытия бывают междуэтажные, чердачные, надподвальные.

По перекрытию настилают пол или кровлю.

Сгораемые перекрытия могут устраиваться по деревянным и металлическим балкам.

Перекрытие по деревянным балкам состоит из следующих частей:

* Балок;
* Подшивки;
* черного пола или наката по брускам, пришитым к балкам;
* засыпки;
* чистого пола непосредственно по балкам или по лагам.

Балки делаются из бревен, брусьев и досок, поставленных на ребро.

Накат делается из пластин, горбылей и досок, он может быть также щито­вым.

Для звукоизоляции по накату прокладывается слой толя. По слою толя укла­дывается засыпка.

Сгораемое перекрытие является конструкцией очень опасной в пожарном от­ношении, особенно если накат устроен из досок или горбылей.

Опасность усугубляется еще тем, что огонь по воздушным каналам в пере­крытии (между потолком и накатом, а также между засыпкой и чистым полом) может быстро распространяться во всех направлениях, особенно если пол уст­роен по лагам.

Скрытое распространение огня по пустотам, кроме того, усложняет тушение пожара, вызывая необходимость вскрытия конструкции в нескольких местах.

Пламя из пустот перекрытия может перекинуться в перегородки и стены, а затем в другие этажи.

Деревянные перекрытия по металлическим балкам обрушению подвергаются значительно быстрее, чем перекрытия по деревянным.

Несгораемые перекрытия устраиваются двух типов: по стальным балкам с несгораемым заполнением и железобетонные (сборные и монолитные).

Так как несущими частями перекрытий являются стальные балки, то при на­гревании их в условиях пожара даже при сравнительно низких температурах (600-700 o С) эти балки могут деформироваться, терять свою основную проч­ность и обрушивать перекрытия.

1.4. Полы

Полы могут быть монолитные (цементные, асфальтовые и др.) и составлен­ные из отдельных элементов (брусчатые, паркетные, плиточные), кроме того, полы настилают из рулонных материалов (линолеум и т.д).

Пол состоит из верхнего покрытия (чистый пол) и основания.

Сгораемые (деревянные) полы в зависимости от характера обработки и вида материалов разделяются на дощатые (нешпунтованные, шпунтованные и фри­зовые) и паркетные.

1.5. Крыши (покрытия)

Крыша завершает здание и защищает его от атмосферных осадков. Верхнюю, водонепроницаемую часть крыши называют кровлей.

Несущая часть крыши состоит из деревянных, железобетонных или металли­ческих стропил, стропильных ферм, железобетонных панелей. Ограждающая часть - обрешетка или сплошной настил, утепление и кровля.

Крыши делают чердачные и бесчердачные. В бесчердачных конструкциях элементы крыши и чердачного перекрытия совмещены.

В зависимости от наклона крыши могут быть скатные и плоские.

Совмещенными крышами называют пологие бесчердачные перекрытия, нижняя поверхность которых служит потолком помещений верхнего этажа.

Горизонтальное пересечение скатов крыши называют коньком, а наклонное - ребром.

Кровлю укладывают по основанию в виде обрешетки из брусков и досок или цементного слоя на железобетонной основе. Верхнюю водонепроницаемую оболочку изготавливают из кровельной стали, рулонных материалов (толь, ру­бероид, фольгоизол и др.), шифера, глинянной черепицы и т.п.

1.6. Сгораемые крыши (покрытия).

Деревянные стропила бывают наслонные и висячие. Стропила несут груз всего покрытия, передавая его равномерно на стены.

У наслонных стропил каждая стропильная нога лежит не менее чем на двух неподвижных опорах (на стенах или столбах). Эти стропила чаще всего приме­няются для устройства чердачных крыш (покрытий).

У висячих стропил нижние концы стропильных ног опираются на неподвиж­ные опоры, а два верхних конца - друг на друга, взаимно уравновешиваясь.

В пожарном отношении наслонные стропила устойчивее висячих. Наслонные имеют несколько точек опор и в случае перегорания одной стропильной ноги другая может сохраниться. При перегорания же стропильной ноги висячих стропил возможен обвал всей крыши.

При загорании надчердачных покрытий огонь вследствие большой тяги воз­духа с большой скоростью распространяется по обрешетке, настилу и стропи­лам.

1.7. Лестницы и лестничные клетки

Огражденное со всех сторон помещение, в котором размещается лестница, называется лестничной клеткой. Лестницы состоят из маршей и площадок. Марши состоят из косоуров (деревянные косоуры называются тетивами), сту­пеней, перил и поручней. Лестничная площадка состоит из площадной балки и плиты.

2-й учебный вопрос

Классификация строительных материалов по степени огнестойкости.

Строительные конструкции характеризуются огнестойкостью и пожарной опасно­стью.

Показателем огнестойкости является предел огнестойкости.

Пожарную опас­ность конструкции характеризует ее класс.

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по вре­мени (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких, норми­руемых для данной конструкции, признаков предельных состояний:

* потери несущей способности (R);
* потери целостности (Е);
* потери теплоизолирующей способности (I).

Пределы огнестойкости строительных конструкций и их условные обозначения ус­танавливают по ГОСТ 30247. При этом предел огнестойкости окон устанавли­вается только по времени наступления потери целостности (Е).

По пожарной опасности строительные конструкции подразделяются на 4 класса:

* КО (непожароопасные);
* К1 (малопожароопасные);
* К2 (умереннопожароопасные);
* КЗ (пожароопасные).

2.1. Огнестойкость.

Огнестойкость - способность строительных конструкций ограничивать распространение огня, а также сохранять необходимые эксплуатационные качества при высоких температурах в условиях пожара.

Характеризуется пределами огнестойкости и распространения огня.

Огнезащита строительных конструкций является основной задачей при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

Повышение предела огнестойкости строительных конструкций, прямо пропорционально повышает пожарную безопасность людей, находящихся на данном объекте, и людей, тушащих пожар в случае его возникновения.

2.2. Предел Огнестойкости строительных конструкций.

Пределы Огнестойкости строительных конструкций определяются путем их огневых испытаний по стандартной методике и выражаются временем (ч. или мин.) действия на конструкцию так называемого стандартного пожара до достижения ею одного из следующих предельных состояний:

* потери несущей способности (обрушение или прогиб) при проектной схеме опирания и действии нормативной нагрузки - постоянной от собств. веса конструкции и временной, длительной, от веса, напр., стационарного оборудования (станков, аппаратов и машин, электродвигателей и др.);
* повышения температуры не обогреваемой поверхности в среднем более чем на 160 °С или в любой ее точке более чем на 190 °С в .сравнении с начальной т-рой либо более 220°С независимо от температуры конструкции до испытаний;
* образования в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые проникают продукты горения или пламя;
* достижения при испытаниях ненагруженной конструкции критической температуры (т.е. температуры, при которой происходят необратимые изменения физико-механических свойств) ее несущих элементов или частей, защищенных огнезащитными покрытиями и облицовками; характеризует потерю несущей способности.

Пределы распространения огня определяются размерами (см) их повреждений вследствие горения или обугливания вне зоны воздействия стандартного пожара.

Для нормирования пределов огнестойкостинесущих и ограждающих конструкций используются следующие предельные состояния:

* для колонн, балок, ферм, арок и рам - только потеря несущей способности конструкции и узлов - r;
* для наружных несущих стен и покрытий - потеря несущей способности и целостности -r, е, для наружных ненесущих стен - е.
* для ненесущих внутренних стен и перегородок - потеря теплоизолирующей способности и целостности - е, i;
* для несущих внутренних стен и противопожарных преград - потеря несущей способности, целостности и теплоизолирующей способности - r, е, i.

Обозначение предела огнестойкости строительных конструкцийсостоит из условных обозначений, нормируемых для данной конструкции предельных состояний, цифры, соответствующей времени достижения одного из предельных состояний (первого по времени) в минутах.

Например:

* R 120 - предел огнестойкости 120 минут - по потере несущей способности;
* RE 60 - предел огнестойкости 60 минут - по потере несущей способности и потере целостности, независимо от того, какое из двух предельных состояний наступит ранее;
* REI 30 - предел огнестойкости 30 минут - по потере несущей способности, целостности и теплоизолирующей способности независимо от того, какое из них наступит ранее.

Если для конструкции нормируются различные пределы огнестойкости по различным предельным состояниям, обозначение предела огнестойкости состоит из двух или трех частей, разделенных между собой наклонной чертой.

Например: R 120 / EI 90. В этом случае критическим является то состояние, которое наступит ранее.

Здания и сооружения подразделяются по степени огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности.

В соответствии со СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений », различают 5 степеней огнестойкости.

Конструктивные элементы здания могут обладать различной ог­нестойкостью и группой возгораемости.

Способность здания сопро­тивляться разрушению в условиях пожара - степень огнестойкости - характеризуется пределом огне­стойкости и группой возгораемости несущих стен, колонн, перекрытий, бесчер­дачных покрытий, перего­родок и противопожарных стен.

Различают степень огнестойкости зданий фактическую и требуемую.

2.2.1. Фактическая степень огнестойкости.

Фактическая степень огнестойкости Оф зданий, согласно нормам, определя­ется по наименьшим фактическому пределу огнестойкости и группе возгорае­мости одного из конструктивных элементов.

По огнестойкости здания классифици­руются на пять степеней, обозна­чаемых римскими цифрами I, II, III, IV, V. По этому же принципу клас­сифицируются здания и в ряде зарубежных стран. Раз­ница лишь в обозначениях и численных показателях пределов огнестойкости кон­струкций. В отдельных странах число степеней огнестойкости более пяти, что позволяет более гибко учитывать раз­личные сочетания конструкций.

2.2.2. Требуемая степень огнестойкости

 Требуемая степень огнестойкости Отр здания - минимальная степень огне­стойкости, которой должно обладать здание для того, чтобы удовлетворять оп­ределенным требо­ваниям безопасности. Фактиче­ская степень огнестойкости зданий не зависит от назначения и пожарной опасности размещаемых в них производственных процессов.

Требуемая сте­пень огнестойкости зда­ния норми­руется с учетом пожарной опасности разме­щаемых в них производственных процессов, назначения здания, площади, этажности и наличия автоматических средств пожаротушения.

Условия безо­пасности удовлетворены, если соблюда­ется условие: ОфОтр.

3-й учебный вопрос

Общие сведения о горении и горючих веществах, пожаре и его развитии.

3.1. Краткие сведения о процессе горения и характере горения наиболее распространенных горючих.

Горение – сложный физико-химический процесс, в основе которого лежат быстро текущие реакции окисления, сопровождаемые выделением тепла и, как правило, световым излучением.

Горение возникает и протекает при наличии горючего вещества, окислителя (обычно кислорода) и источника зажигания.

Различают два вида горения: [гомогенное и гетерогенное](https://studopedia.ru/5_88777_gorenie-gazoobraznih-zhidkih-i-tverdih-veshchestv-gomogennoe-i-geterogennoe-gorenie.html).

Гомогенное горение происходит в случае нахождения горючего вещества в газообразном состоянии.

Если же реакция идет между твердым горючим веществом и газообразным окислителем, то говорят о гетерогенном горении.

Внешним признаком гомогенного горения является пламя, гетерогенного – накал.

Пламя представляет собой область, где происходит реакция соединения паров (газов) горящего вещества с кислородом.

 Температура пламени – это и температура горения.

При пожарах в жилых и административных зданиях она составляет в среднем 850-900°, в лесу – 500-900°.

Продолжительность и интенсивность горения зависят от многих факторов и в первую очередь от обеспеченности процесса [кислородом](https://studopedia.ru/17_54566_kislorod.html), от количества и состояния материала.

Скорость горения твердых горючих веществ в значительной степени зависит от их удельной поверхности и степени влажности.

Особенно опасно горение торфа.

Торф имеет низкую температуру самовоспламенения (225 - 280°С) и высокую раздробленность, что обусловливает его устойчивое горение.

При безветрии или слабом ветре торф горит очень медленно. На местах торфодобычи горение торфа начинается на поверхности торфа, добытого из залежей, и постепенно распространяется в глубь добытого слоя.

Возгорание торфа может происходить в процессе его сушки.

В жаркое летнее время на высоких местах торф высыхает на столько, что может воспламениться от малейшей искры.

Горение торфа сопровождается обильным выделением густого белого дыма. При затяжном горении торфа на больших площадях во время усиления ветра с мест добытого торфа могут подыматься огромные массы сухого торфа и торфяной пыли, которые сгорают пламенем, образуя так называемые смерчи.

Огненные смерчи могут привести к гибели людей, а также к уничтожению расположенных в близи населенных пунктов.

 2.3. [Горение пыли](https://studopedia.ru/7_166294_osobennosti-goreniya-pilevozdushnih-sistem.html).

[Горение пыли](https://studopedia.ru/7_166294_osobennosti-goreniya-pilevozdushnih-sistem.html) (мучной, угольной, сахарной и т.п.) происходит со скоростью взрыва, массивные куски этих веществ загораются с трудом. Увеличение количества влаги в горючих материалах снижает скорость горения.

2.4. Легковоспламеняющиеся жидкости.

Особую опасность при горении представляют легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) и горючие жидкости (ГЖ), к которым относятся нефть и нефтепродукты

Скорость горения ЛВЖ и ГЖ определяется их способностью испаряться. Это связано с тем, что горит не сама жидкость, а ее пары.

Нефть и нефтепродукты как правило хранятся вертикально в цилиндрических резервуарах, а также в мелкой таре (бочки, бидоны).

Горение в резервуаре с ЛВЖ и ГЖ начинается, как правило, со взрыва паровоздушной смеси, сопровождающегося частично или полным отрывом крыши резервуара и воспламенения жидкости по всей свободной поверхности. Горение нефти и нефтепродуктов на свободной поверхности после взрыва происходит сравнительно спокойно.

Температура светящей части пламени в зависимости от вида горючей жидкости колеблется в пределах 1000-1300°С.

Бензин и другие светлые нефтепродукты горят относительно спокойно. Скорость горения темных нефтепродуктов весьма неравномерна.

Еще более резко может изменяться скорость горения газообразных веществ. При выходе горючих газов под давлением они горят в виде факела, если же газ накапливается постепенно с образованием горючей смеси с воздухом, то происходит взрыв.

Нефть и мазуты при длительном горении в резервуарах прогреваются вглубь, поэтому горение сопровождается вскипанием и выбросом горящей жидкости.

Бензин и другие светлые [нефтепродукты](https://studopedia.ru/3_123095_neft-i-nefteprodukti.html) при горении в крупных резервуарах не прогреваются.

При горении нефтепродуктов дым черный, от горения древесины - серовато-черный, фосфорные и магниевые дымы имеют белый цвет.

В том случае, когда процесс горения находится под наблюдением человека – это не опасно. Однако, вырвавшись из-под его контроля, огонь превращается в страшное бедствие, имя которому – пожар.

4-й учебный вопрос

Общие понятия о пожаре и его развитии.

[Пожар](https://studopedia.ru/view_factors.php?id=58) – это неконтролируемое горение, вне специального очага, сопровождающиеся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей.

Основными параметрами, характеризующими пожар, являются:

* площадь очага пожара;
* интенсивность горения;
* скорость распространения;
* продолжительность пожара.

Под очагом пожара понимают место (участок) наиболее интенсивного горения при трех основных условиях:

* непрерывное поступление окислителя (воздуха);
* непрерывная подача топлива (горючих материалов);
* непрерывное выделение теплоты, необходимой для поддержания процесса горения.

В очаге пожара выделяют три зоны: зона горения, зона теплового воздействия и зона задымления.

Зона горения – часть пространства в котором происходит подготовка горючих веществ к горению.

Зона теплового воздействия – часть пространства, примыкающего к зоне горения, в котором тепловое воздействие делает невозможным пребывание в нем людей без специальной тепловой защиты.

[Зона задымления](https://studopedia.ru/12_7329_osnovnie-zoni-na-pozhare-i-ih-kratkaya-harakteristika-kakie-stadii-mozhno-videlit-na-pozhare-i-v-chem-ih-osobennosti.html) – часть пространства, примыкающая к зоне горения и задымления дымовыми газами в концентрациях, создающих угрозу жизни и здоровья людей или затрудняющих действия подразделения спасателей.

Интенсивность пожаров во многом зависит от огнестойкости объектов и их составных частей.

Все пожары можно квалифицировать по внешним признакам горения, месту возникновения пожара и времени прибытия первых пожарных подразделений.

А)По внешним признакам горенияпожары делятся на наружные, внутренние, одновременно наружные и внутренние, открытые и скрытые.

К наружным относятся пожары, у которых признаки горения (пламя, дым) можно установить визуально. Такие пожары бывают при горении зданий и их конструкций, штабелей лесопиломатериалов, угля, торфа и других материальных ценностей, размещенных на открытых складских площадках; при горении нефти и нефтепродуктов в резервуарах и т.д. Наружные пожары всегда бывают открытыми.

К внутренним относятся пожары, которые возникают и развиваются внутри зданий. Они могут быть открытыми и скрытыми.

Признаки горения при [открытых пожарах](https://studopedia.ru/3_36572_vopros---otkritie-pozhari-i-ih-otlichitelnie-osobennosti.html)можно установить осмотрами помещений (например, горение имущества в зданиях различного назначения; горение оборудования и материалов в производственных цехах и т.д.).

У скрытых пожарахгорение протекает в пустотах строительных конструкций, вентиляционных каналах и шахтах, внутри торфяной залежи или штабелей торфа и т.д.

Признаки горения обнаруживаются по выходу дыма через щели, изменению цвета штукатурки и т.д.

Наиболее сложными являются пожары одновременно наружные и внутренние, открытые и скрытые.

 С изменением обстановки изменяется вид пожара.

Так, при развитии пожара в здании скрытое внутреннее горение может перейти в открытое внутреннее, а внутреннее – в наружное и наоборот.

Б) По месту возникновения пожары бывают в зданиях, сооружениях, на открытых площадках складов и на сгораемых массивах (лесные, степные, торфяные и хлебные поля).

В) По времени прибытия первых пожарных подразделений пожары подразделяются на запущенные и незапущенные.

К запущеннымотносятся пожары, которые ко времени прибытия первых пожарных подразделений получили значительное развитие по различным причинам (например, в связи с поздним обнаружением пожара или сообщением в пожарную охрану).

Для тушения запущенных пожаров, как правило, оказывается недостаточно сил и средств первых подразделений.

Незапущенныепожары в большинстве случаев ликвидируются силами и средствами первого прибывшего подразделения, населением или рабочими объекта.

Процесс развития пожара можно разделить на три фазы. В первой фазе происходит распространение горения, когда огонь охватывает основную часть горючих материалов (не менее 80%).

Во второй фазе после достижения максимальной скорости выгорания материалов пожар характеризуется активным пламенным горением с постоянной скоростью потери горючих материалов.

В третьей фазе скорость выгорания резко падает и происходит догорание тлеющих материалов и конструкций.

5-й учебный вопрос

Способы прекращения горения.

Классификация основных огнетушащих средств, общие сведения о них: виды, краткая характеристика, области и условия применения.

Основным и наиболее распространенным огнетушащим средством тушения пожаров на лесоскладах является вода.

Однако, более эффективна воздушно-механическая пена, которая, покрывая поверхность горящей древесины, защищает ее от лучистой теплоты, а содержащийся в пенообразователе смачиватель способствует лучшему прониканию воды в поры древесины, а следовательно, более быстрому снижению температуры.

В зависимости от сгорающих материалов различают три основных вида лесных пожаров:

* низовые;
* верховые;
* почвенные;
* подземные.

Низовым называется лесной пожар, при котором основным горючим материалом является напочвенный покров, подрост, подлесок или валежник.

К верховым относят такие пожары, при которых сгорает полог древостоя. Эти пожары возникают из низовых как дальнейшая стадия их развития.

Лесными почвенными пожарами называют беспламенное горение верхнего торфянистого слоя почвы.

Почвенные пожары наблюдаются на участках с торфянистыми почвами.

На первых стадиях просыхания торфянистый слой выгорает только под деревьями, которые беспорядочно падают, и лесной участок, поврежденный пожаром, выглядит, как изрытый.

Низовые пожары за короткий срок охватывают большую площадь, а затем продолжаются как почвенные, углубляясь отдельными воронками в торф.

При крупных торфяных пожарах большую опасность представляет неожиданное изменение ветра, увеличение скорости распространения огня, переброска искр через участки, где работают люди, и образование в тылу новых очагов горения, в результате чего люди могут потерять ориентировку и оказаться окруженными огнем.

Возникновение и развитие пожара в резервуаре с нефтью или нефтепродуктами, как правило, начинается со взрыва паровоздушной смеси, частичного или полного отрыва (обрушения) крыши емкости и воспламенения жидкости на всей свободной поверхности.

Полный отрыв крыши и сбрасывание ее силой взрыва на землю (иногда она отбрасывается на несколько десятков метров) наиболее благоприятен для последующего тушения пожара.

Горение обогащенной нефти и нефтепродуктов на свободной поверхности происходит достаточно спокойно.

Боевые действия подразделений спасателей по тушению пожара в резервуаре хранения нефти и нефтепродуктов организуют в зависимости от сложившейся обстановки, а именно:

* проводят разведку пожара;
* немедленно организуют охлаждение горящего и соседних с ним резервуаров;
* организовывают подготовку пенной атаки с помощью передвижных средств.

При горении нескольких резервуаров и недостатке сил и средств для тушения всех резервуаров одновременно необходимо все силы и средства сконцентрировать на тушении одного резервуара, расположенного с наветренной стороны или того резервуара, пожар которого больше всего угрожает соседним не горящим резервуарам.

После прекращения горения подачу пены в резервуары продолжают примерно 3-5 мин. для предупреждения повторного воспламенения нефтепродукта. При этом следует, чтобы вся поверхность нефтепродукта была покрыта пеной. Охлаждение продолжают до полного остывания резервуара.

В начале подачи пены тушении нефти и тёмных нефтепродуктов возможны вскипания горящих жидкостей и их выбросы.

В таких случаях заблаговременно принимаются меры по обеспечению безопасности людей, участвующих в тушении, и по защите струями воды рукавных линий, находящихся в зоне активного воздействия пламени.

Иногда горящий нефтепродукт выбрасывается на значительную высоту и растекается на расстоянии 70-120 м от горящего резервуара, создавая угрозу не только соседним резервуарам, но и отдельным установкам, сооружениям, пожарной технике и личному составу.

Для обеспечения личного состава и техники при угрозе выброса пожарные автомобили устанавливаются с наветренной стороны на расстоянии не менее 100 м.

Пожары в резервуарах хранения сжиженных углеводородных газов (СУГ) и нестабильного бензина, хранящегося под повышенным давлением могут возникнуть при разгерметизации аппаратуры и коммуникаций резервуаров, а также в результате других аварийных ситуаций.

Как правило, пожары начинаются с факельного горения СГУ в местах их пропуска или со взрыва и горения разлитых жидкостей.

В процессе горения сжиженного газа почти всегда имеется опасность разрыва емкостей и трубопроводов в результате быстрого нарастания в них давления вследствие обогрева.

При пожарах на стадиях сжиженного газа необходимо принять меры к понижению давления в емкостях и трубопроводах, подвергающихся тепловому воздействию пожара, стравливание газа на факел и перекачкой (пропуском) газа в свободные емкости.

Борьба с пожарами каучука и радиотехнических изделий представляет ряд трудностей, связанных главным образом с физико-техническими свойствами этих веществ.

Как показали опыт и практика тушения пожаров, горящий каучук и резинотехнические изделия можно тушить водой, хотя смачиваемость их нельзя признать удовлетворительной.

Локализация пожара – это действия, направленные на ограничение распространения горения.

При тушении (ликвидации) пожара достигается полное прекращение горения. Как правило, локализация является составной частью, первым этапом мероприятий по тушению пожара.

Прекращение горения может быть достигнуто либо разделением реагирующих веществ, либо путем охлаждения горящих материалов ниже температуры их воспламенения. С этой целью применяются различные средства тушения пожара. К ним относятся огнетушащие средства и различные приборы, машины, агрегаты.

Все огнетушащие средства в зависимости от принципа прекращения горения разделяются на виды:

* охлаждающие зону реакции или горящие вещества (вода, водные растворы смесей и другие);
* разбавляющие вещества в зоне реакции горения (инертные газы, водяной пар, тонкораспыленная вода и другие);
* изолирующие вещества от зоны горения (химическая и воздушно-механические пены, огнетушащие порошки, несгорающие сыпучие вещества, листовые материалы и другие).

Все существующие огнетушащие средства оказывают комбинированное воздействие на процесс горения вещества.

Вода, например, может охлаждать и изолировать (или разбавлять) источник горения; пенные средства действуют изолирующие и охлаждающе; порошковые составы изолируют и тормозят реакцию горения; наиболее эффективные газовые средства действуют одновременно как разбавители и как тормозящие реакцию горения.

Однако любое огнетушащее средство обладает каким-либо одним доминирующим свойством.

Вода.

Вода – основное огнетушащее средство охлаждения, наиболее доступное и универсальное. При попадании на горящее вещество вода частично испаряется и превращается в пар (1 л. воды превращается в 1700 л. пара), благодаря чему кислород воздуха вытесняется из зоны очага пожара водяным паром.

Огнетушащая эффективность воды зависит от способа подачи ее в очаг пожара (сплошной или распыленной струей).

Наибольший огнетушащий эффект достигается при подаче воды в распыленном состоянии, т.к. увеличивается площадь одновременного равномерного охлаждения.

Распыленная вода быстро нагревается и превращается в пар, отнимая большое количество теплоты. Распыленные водяные струи применяют также для снижения температуры в помещениях, защиты от теплового излучения (водяные завесы), для охлаждения нагретых поверхностей строительных конструкций, сооружений, установок, а также для осаждения дыма.

Как огнетушащее средство, вода имеет недостатки: реагирует с некоторыми веществами и материалами, которые поэтому нельзя тушить водой; плохо смачивает твердые материалы из-за высокого поверхностного напряжения, что препятствует быстрому распределению ее по поверхности, проникновению в глубь горящих твердых материалов и замедляет охлаждение. При тушении пожара водой надо помнить, что она электропроводна.

К огнетушащим средствам, оказывающим изолирующее действие, относятся: пена, огнетушащие порошки, негорючие сыпучие вещества (песок, земля, графит и другие), листовые материалы (войлочные, асбестовые, брезентовые покрывала, щиты).

Пена.

Пена – наиболее эффективное и широко применяемое огнетушащее средство изолирующего действия – представляет собой коллоидную систему из жидких пузырьков, наполненных газом.

Пены подразделяются на воздушно-механическую и химическую.

Пены – достаточно универсальное средство и используются для тушения жидких и твердых веществ, за исключением веществ, взаимодействующих с водой.

Пены электропроводны и коррозируют металлы.

Наиболее электропроводна и активна химическая пена.

Воздушно-механическая пена менее электропроводна, чем химическая, однако, более электропроводна, чем вода, входящая в состав пены.

Огнетушащие порошковые составы.

Огнетушащие порошковые составы (ОПС) находят все более широкое применение для тушения пожаров. В настоящее время промышленность выпускает ОПС марок ПС, ПСБ-3, СИ-2 и П-14.

Огнетушащие порошки не токсичны, не электропроводны и не оказывают вредного воздействия на материалы, они не замерзают, поэтому их применяют при низкой температуре.

Огнетушащее действие ОПС заключается в основном в изоляции горящей поверхности от воздуха, а при объемном тушении – в ингибирующем действии порошков, связанной с обрывом цепей реакции горения. Необходимое условие прекращение горения поверхности – покрытие ее слоем ОПС толщиной не более 2 см.

Огнетушащие средства разбавления.

Огнетушащие средства разбавления понижают концентрацию реагирующих веществ ниже пределов, необходимых для горения.

В результате уменьшается скорость реакции горения, скорость выделения тепла, снижается температура горения.

Наиболее распространены диоксиды углерода, водяной пар, азот и тонкораспыленная вода.

Диоксид углерода применяется для тушения пожаров в складах, аккумуляторных станциях, сушильных печах, архивах, книгохранилищах, а также электрооборудования и электроустановок.

Азот применяется для тушения пожаров натрия, калия, берилия и кальция, а также некоторых технологических аппаратов и установок.

Водяной пар наиболее эффективно применять при тушении пожаров в достаточно герметизированных помещениях объемом до 500 м3(трюмах судов, сушильных и окрасочных камерах, насосных по перекачке, нефтеперерабатывающих установках и т.п.)

Заключение.

Все здания, сооружения, строительные конструкции и материалы классифицируются по пожарной опасности и огнестойкости. При этом материалы характеризуется только степенью пожарной опасности, а построенные из них здания и сооружения – степенью и пределом огнестойкости.

Проектировщики всегда используют классификацию строительных материалов и учитывают их противопожарные свойства. Материалы разделяют на классы по происхождению и применению. От происхождения зависят эксплуатационные, физические, прочностные свойства, а они, в свою очередь, определяют область применения.

Литература.

1. Учебник «Основы пожарного дела»;
2. Учебник «Пожарная профилактика на объектах народного хозяйства»;
3. Нормы пожарной безопасности НПБ 105-03 «Определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».