**Реферат на тему:**

**«Свойства веществ, характеризующие их пожарную опасность»**

**Свойства веществ, характеризующие их пожарную опасность**

Пожары – быстроразвивающиеся процессы горения, при которых пламя уничтожает всё, что встречается на его пути. Основными документами, регулирующими пожарную безопасность, являются Закон Украины “О пожарной безопасности”, “Правила пожарной безопасности в Украине”, ГОСТ 12.1004-91, ГОСТ 12.1044-89, ГОСТ 19433-88, СТ СЭВ 383-87 и др.

Причинами пожаров могут быть нарушения регламентов технологических процессов, небрежное и невнимательное обращение с огнём и электронагревательными приборами, несоблюдение инструкций (норм) пожарной безопасности, самонагревание и самовозгорание легкоокисляемых веществ и материалов из-за неправильного хранения и размещения горючих веществ и материалов и т.д.

Возникший в 99% по вине человека пожар является, своего рода, стихийным не контролируемым человеком процессом, развивающимся по геометрической прогрессии. Любое промедление в его подавлении грозит непредсказуемыми последствиями.

Неорганизованные процессы горения веществ, приводящие к потере материальных ценностей, травматизму и гибели людей, называют пожарами. В огне пожара на открытом воздухе температура достигает 700-9000С, в закрытых помещениях до 1200-13000С.

По происхождению пожары делятся на: экзогенные, возникающие от внешнего теплового источника (открытого взрыва, короткого замыкания); эндогенные, возникающие от самонагревания, самовозгорания (угля, зерновых).

Горение веществ может происходить в твёрдом, жидком или газообразном (пароподобном) состоянии.

Пожары имеют социально-экономическое значение, так как, во- первых, приводят к гибели людей (социальный фактор); во-вторых, существенно влияют на экономические показатели (ущерб от пожаров настолько велик, что сказывается на бюджете страны); в-третьих, наносят ущерб природе, оказывая влияние на экологическое равновесие в природе.

Пожары сопровождаются опасными и вредными явлениями, которые необходимо учитывать при проектировании и строительстве зданий и сооружений. С точки зрения пожарной безопасности очень важно принять правильное планировочное решение, предложить защиту строительных конструкций, предусмотреть необходимые пути эвакуации и обеспечить их безопасность, спроектировать автоматические средства тушения пожаров.

Можно выделить несколько основных свойств пожаров:

Высокая температура пламени, достигающая в наиболее горячей части 1200-14000С, передача тепла теплоизлучением, конвекции. Например, при пожаре в помещении с закрытой дверью около 40% тепла передаётся посредством излучения пламени на стены, 5% - через проёмы наружу и 50-55% уносится конвективными потоками также наружу через верхнюю часть окон.

Излучение пламени вызывает ожоги и болевые ощущения у людей, находящихся в зоне пожара. Минимальное расстояние от очага пожара, на котором может находиться человек, м: R=1,6H, где H – средняя высота факела пламени. Эту формулу нужно знать и в случае необходимости уметь применить. Люди в возбуждённом состоянии могут не заметить, что обожглись, или заметить это слишком поздно.

Наличие дыма резко снижает видимость внутри зданий и сооружений. Задымление создаёт угрозу для жизни людей, затрудняет спасение пострадавших.

Наличие токсичных газов в дыме (оксид углерода, оксид азота, сернистый газ, фосген) может привести к отравлению и смерти.

Температура дыма также представляет собой большую опасность для жизни людей. Этот факт часто не учитывают. Так, при температуре вдыхаемого дыма 600С (при отсутствии токсичных веществ) может наступить смерть.

Перенос огня на смежные здания и сооружения искрами, излучением, конвекцией.

Возможность взрыва оборудования, аппаратуры на промышленных предприятиях.

Ориентировочно продолжительность пожара можно определить из уравнения:

(4.2.1.)



где – удельное количество теплоты пожара, Дж/м2 ∙ ч;



- продолжительность пожара, ч;



– площадь поверхности горения, м2;



– количество теплоты сгорания, Дж/кг;



– объём горючих веществ, м3;



- плотность горючих веществ, кг/м3.



Если площадь пола равна площади поверхности горения, то:

(4.2.2.)



Разделив объём горючих материалов на площадь пола, получим удельную загрузку помещения, кг/м2:

(4.2.3.)



Тогда

(4.2.4.)



На основании опытных данных, а также с учётом того, что сгораемую нагрузку жилых и большей части общественных зданий в основном составляют изделия из дерева, удельную сгораемую нагрузку для этих зданий принимают 56 кг/м2, для квартир, заполненных мебелью - 50 кг/м2, для кладовых, складов, книгохранилищ – 100…800 кг/м2.

Удельная теплота пожара:

(4.2.5.)



где z – коэффициент химического недожёга;

n – весовая скорость сгорания, кг/м2.

Коэффициент химического недожёга z для практических расчётов принимается 0,9 при горении жидких углеродов; 0,95…0,99 – при горении твёрдых горючих веществ.

По мере развития пожара скорость горения изменяется и зависит от площади проёмов Fок, которые обуславливают приток кислорода. Изменение скорости сгорания учитывается коэффициентом β.

Тогда формула (4.2.4) принимает вид:

(4.2.6.)



Коэффициент β можно установить по таблицам или определить по эмпирическим формулам:

(4.2.7.)



где Fn – площадь пола.

Таким образом, на объекте можно оценить удельную загрузку каждого помещения, рассчитать время возможного горения с учётом этого разработать меры по предупреждению пожаров. Эти меры заключаются в обеспечении необходимым количеством средств тушения и правильном их расположении. В помещениях с высокой удельной загрузкой необходимо особое внимание и контроль над соблюдением этих мер.

В случае пожара, до прибытия пожарных команд, руководитель производства обязан определить минимальное расстояние от очага пожара, на котором могут находиться люди; выставить охрану, которая должна не пускать в опасную зону людей; организовать правильное тушение (в основном с наветренной стороны); установить контроль над близлежащими зданиями и оценить возможность их загорания от пожара с учётом интенсивности горения и метеорологических условий; выявить места, где может произойти взрыв, и принять соответствующие меры.

Горением называют сложный физико-химический процесс взаимодействия горючего вещества и окислителя, характеризующийся самоускоряющимся химическим превышением и сопровождающийся выделением большого количества теплоты и лучистой энергии.

Для возникновения и развития процесса горения необходимы горючее вещество, окислитель и источник воспламенения, инициирующий реакцию между горючим и окислителем. Горение отличается многообразием видов и особенностей. В зависимости от агрегатного состояния горючих веществ горение может быть гомогенным и гетерогенным. При гомогенном горении компоненты горючей смеси находятся в одинаковом агрегатном состоянии (чаще в газообразном). Причём если реагирующие компоненты перемешаны, то происходит горение предварительно перемешанной смеси, которое иногда называют кинетическим (поскольку скорость горения в этом случае зависит только от кинетики химических превращений). Если газообразные компоненты не перемешаны, то происходит диффузное горение (например, при поступлении потока горючих паров в воздух). Процесс горения лимитируется диффузией окислителя. Горение, характеризующееся наличием раздела фаз в горючей системе (например, горение жидкости и твёрдых материалов), является гетерогенным. Горение дифференцируется также по скорости распространения пламени, и в зависимости от этого фактора оно может быть дефлаграционным (в пределах нескольких м/с), взрывным (десятки и сотни м/с) и детонационным (тысячи м/с). Кроме того, горение бывает ламинарным (послойное распространение фронта пламени по свежей горючей смеси) и турбулентным (перемешивание слоёв потока с повышенной скоростью выгорания).

Как правило, пожары характеризуются гетерогенным диффузным горением, а скорость горения зависит от диффузии кислорода воздуха в среде. Возникновение и развитие пожаров существенно зависит от степени пожарной опасности веществ. Одним из критериев пожарной опасности твёрдых, жидких и газообразных веществ является температура самовоспламенения, т.е. способность вещества самовоспламеняться.

Для зарождения эндогенного пожара необходимо наличие вещества, способного быстро окислятся при низких температурах, в результате чего может произойти самовозгорание. Это свойство вещества получило название химической активности к самовозгоранию. В результате окисления и накопления тепла самонагревание переходит в воспламенение.

Воспламенение – это качественно новый и отличный от самонагревания процесс, отличающийся большими скоростями окисления, выделением теплоты и излучением света. Самонагревание и самовоспламенение зарождается отдельными небольшими гнёздами, в связи с чем, обнаружить его очень трудно.

Самовозгорание происходит вследствие накопления тепла внутри вещества и не зависит от воздействия внешнего источника тепла.

Все вещества по их опасности в отношении самовозгорания можно разделить на четыре группы:

вещества, способные самовозгораться при контакте с воздухом при обычной температуре (растительные масла, олифа, масляные краски, грунтовки, бурые и каменные угли, белый фосфор, алюминиевая и магниевая пудра, сажа и т.д.);

вещества, способные самовозгораться при повышенных температурах окружающего воздуха (50°С и выше) и в результате внешнего нагрева до температур, близких к температурам их воспламенения и самовоспламенения (пленки нитролаков пироксилиновые и нитроглицериновые пороха, растительные полувысыхающие масла и приготовленные из них олифы, скипидар и т.д.);

вещества, контакт которых с водой вызывает процесс горения (щелочные металлы, карбиды щелочных металлов, карбид кальция, алюминия и т.д.);

вещества, вызывающие самовозгорание горючих веществ при контакте с ними (азотная, магниевая, хлорноватистая, хлористая и другие кислоты, их ангидриды и соли; перекиси натрия, калия, водорода и др.; газы – окислители – кислород, хлор и др.).

Важнейшей характеристикой твердых сыпучих материалов является степень их возгораемости.

Все материалы, независимо от области применения делятся на три группы:

Несгораемые материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются.

Трудносгораемые материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть или тлеть при наличии источника огня, а после удаления источника огня горение и тление прекращается.

Сгораемые материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают гореть или тлеть после удаления источника огня.

Некоторые химические вещества, горючие и смазочные материалы в определенных концентрациях и условиях способны не только к возгоранию от источников тепла, но и к взрыву.

Пожарная опасность веществ (газообразных, жидких, твердых) определяется рядом показателей, характеристика и количество которых зависят от агрегатного состояния данного вещества.

Критериями пожарной опасности твердых, жидких и газообразных веществ являются: температура вспышки, температура воспламенения и самовоспламенения, индекс распространения пламени, кислородный индекс, коэффициент дымообразования, показатель токсичности продуктов горения и т.д.

Для отнесения строительных материалов к группе негорючих или горючих, испытания проводят согласно ДСТУ Б В.2.7.19-95 (ГОСТ 30244 – 94) «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

Метод I. Для испытания готовят пять образцов цилиндрической формы: диаметр (45 ± 0,2) мм, высота (50 ± 3) мм. Испытания проводят в печи при 835°С в течение 30 мин.

Если выполняются следующие действия:

- прирост температуры в печи не превышает 50°С;

- потеря массы образца не более 50%;

- продолжительность стойкого пламенного горения не более 10 с,

то материал относится к негорючим. При невыполнении этого условия испытания продолжают по методу II данного стандарта для определения группы горючести материалов: Г1, Г2, Г3, Г4.

При определении группы горючести оценку производят по четырем критериям (табл.4.2.1.).

Группу горючих и трудногорючих твёрдых материалов определяют по ГОСТ 12.1.044-98, п. 4.3. на приборе ОТМ – “Керамический короб”. Испытатели подвергают образцы 150 х 60 х 30 в течение 5мин. Если выполняются условия (потеря массы ∆m < 60%, повышение температуры в камере ∆t < 60°С) материал считается трудногорючим.

Таблица 4.2.1.

Группы горючести материалов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа горючести материалов | Параметры горючести | | | |
| Температура дымовых газов, Т°С | Степень повреждения по длине, Sl,% | Степень повреждения по массе, Sm,% | Продолжительность самостоя-  тельного горения, tср, с |
| Г 1 | ≤ 135 | ≤ 65 | ≤ 20 | 0 |
| Г 2 | ≤ 235 | ≤ 85 | ≤ 50 | ≤ 30 |
| Г 3 | ≤ 450 | > 85 | ≤ 50 | ≤ 300 |
| Г 4 | > 450 | > 85 | > 50 | > 300 |

Одним из критериев пожарной опасности горючих жидкостей является температура вспышки.

Температурой вспышки паров горючей жидкости называется та минимальная температура жидкости, при которой в условиях нормального давления жидкость выделяет над своей свободной поверхностью пары в количестве, достаточном для образования с окружающим воздухом смеси, вспыхивающей при поднесении к ней открытого огня.

Группу воспламенения строительных материалов определяют согласно ДСТУ Б.В.1.1. – 2 – 97 (ГОСТ 3042). Параметром воспламеняемости материалов является критическая поверхностная плотность теплового потока (КППТП).

В зависимости от КППТП материалы подразделяются на три группы: В1, В2, В3 (табл.4.2.2.).

Таблица 4.2.2.

Классификация строительных материалов по группам воспламеняемости

|  |  |
| --- | --- |
| Группа воспламеняемости материала | КППТП, кВт/м2 |
| В 1 | 35 ≤ КППТП |
| В 2 | 20 ≤ КППТП < 35 |
| В 3 | КППТП < 20 |

Распространение пламени по материалам оценивают по ДСТУ Б В.2. 7-70-98 (ГОСТ 30444-97).

В зависимости от величины КППТП строительные материалы подразделяют на четыре группы распространения пламени: РП1, РП2, РП3, РП4 (табл. 4.2.3.).

Таблица. 4.2.3.

Классификация строительных материалов по группам распространения пламени

|  |  |
| --- | --- |
| Группа распространения пламени | Критическая поверхностная плотность теплового потока, кВт/м2 |
| РП 1 | 11,0 и более |
| РП 2 | от 8,0, но не менее 11,0 |
| РП 3 | от 5,0, но не менее 8,0 |
| РП 4 | менее 5,0 |

К легковоспламеняющимся жидкостям (ЛВЖ) относятся жидкости, способные самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющие температуру вспышки не выше 61°С в закрытом тигле и 66°С в открытом тигле.

К горючим жидкостям (ГЖ) относятся жидкости, способные самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющие температуру вспышки выше 61°С в закрытом тигле и 66°С в открытом тигле.

Температурой воспламенения называют ту минимальную температуру, при которой нагреваемая в определённых условиях жидкость загорается при поднесении к ней пламени и горит в течение (не менее) 5с. Температура воспламенения опаснее, чем температура вспышки, так как пары и жидкость при воспламенении продолжают гореть после удаления пламени.

При строительных работах, особенно при приготовлении мастик, покрасочных работах, необходимо чётко знать степень возгораемости находящихся поблизости материалов и конструкций, правильно организовать контроль по предупреждению пожаров и обеспечить необходимым количеством средств тушения.

В зависимости от вида горючего материала пожары подразделяются на классы: А, В, С и Д (рис. 4.2.1.).

При горении твёрдых и жидких горючих веществ различают три стадии развития пожара.

Начальная стадия (загорание) характеризуется неустойчивостью, сравнительно низкой температурой в зоне пожара, малой высотой факела пламени и небольшой площадью очага горения (длится обычно 5 – 20 мин). В этой стадии горение может быть быстро прекращено с применением простейших средств (1 – 2 огнетушителя и т. п.). Медленное развитие пожара объясняется тем, что приток свежего воздуха затруднён, так как закрыты окна и двери, кроме того, много тепла тратится на прогрев и подготовку горючих материалов к воспламенению.

Вторая стадия характеризуется тем, что выделяющееся при горении тепло усиливает процесс разложения и испарения горючих веществ. Площадь горения и факел пламени увеличиваются, и горение переходит в устойчивую форму. Для ликвидации пожара в этой стадии уже требуется применение водяных или пенных струй объёмного тушения.

Третья стадия отличается большой площадью горения, высокой температурой, большим размером излучающих поверхностей, конвективными потоками, деформацией и обрушением конструкций. В третьей фазе по мере выгорания содержимого температура в помещении начинает падать.

При воспламенении горючих газов горение развивается настолько быстро, что стадии развития пожара обычно не различаются (скорость распространения пламени не менее 1,0 м/с).

Пожары сопровождаются опасными и вредными явлениями, которые необходимо учитывать при проектировании и строительстве зданий и сооружений, ведении работ. С точки зрения пожарной безопасности очень важно принять правильное планировочное решение, предложить защиту строительных конструкций, предусмотреть необходимые пути эвакуации.

Взрыв – это разновидность горения и характеризуется чрезвычайно быстрыми процессами физико- химических превращений горючих веществ с образованием огромных количеств тепловой энергии, практически, без рассеивания тепла в окружающую среду.

Различают два концентрационных предела взрываемости веществ.

Минимальная концентрация газа, пара или пыли в смеси с воздухом, способная к воспламенению или взрыву называется нижним пределом воспламенения (НП).

Наибольшая концентрация газов или паров в воздухе, при которой ещё возможно воспламенение или взрыв (в дальнейшем с повышением концентрации воспламенение или взрыв считаются невозможными) называется верхним пределом воспламенения (ВП).

Все концентрации смеси газа с воздухом, в пределах нижней и верхней границы взрыва, взрывоопасны.

Для обеспечения пожаровзрывобезопасности производств в 1985г. ГОСТ 12.1.004-91 был введён новый критерий – ПДВК (предельно допустимая взрывобезопасная концентрация), обеспечивающий на каждом рабочем месте безопасность 10-6.



где К´´б,э – коэффициент безопасности к нижнему концентрационному пределу воспламенения. Значения К´´б,э определены экспериментально и приведены в табл. 1 и 2 ГОСТ 12.1.004-85.

,



где Сн - нижний концентрационный предел воспламенения газа или пара в воздухе при атмосферном давлении и температуре 25°С, % об;

t – температура пара или газа, °С.

В таблице 4.2.4. приведены показатели некоторых взрывопожароопасных ЛВЖ и ГЖ.

Взрыв от горения отличается ещё большей скоростью распространения огня. Так, скорость распространения пламени во взрывчатой смеси, находящейся в закрытой трубе, 2000 – 3000 м/с. Сгорание смеси с такой скоростью называется детонацией. Возникновение детонации объясняется сжатием, нагревом и движением несгоревшей смеси перед фронтом пламени, что приводит к ускорению распространения пламени и возникновению в смеси ударной волны. Образующиеся при взрыве газовоздушной смеси воздушные ударные волны обладают большим запасом энергии и распространяются на значительные расстояния. Во время движения они разрушают сооружения и могут стать причиной несчастных случаев. Оценка опасности воздушных ударных волн для людей и различных сооружений производится по двум основным параметрам – давлению во фронте ударной волны ∆Р и сжатию τ. Под фазой сжатия понимается время действия избыточного давления в волне. При τ ≤ 11 мс безопасным для людей считается давление 0,9-113 Па. Расчёты безопасных расстояний для людей при потенциальной угрозе взрыва ведутся только по давлению во фронте ударной волны, так как при взрывах всегда τ во много раз больше 11 мс

Таблица 4.2.4.

Показатели некоторых взрывоопасных ЛВЖ и ГЖ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п/п | Название веществ | Температура вспышки (t всп), °С | Температура самовоспла-менения (t св),  °С | Концентрационные пределы распространения пламени, % объём | | Температурные границы распростране-ния пламени, °С | |
| НКП | ВКП | НТП | ВТП |
| 1 | Ацетон | -18 | 465 | 2,2 | 13 | -20 | 6 |
| 2 | Бензин автомобиль-ный А-76 | -36 | 300 | 0,76 | 5,16 | -36 | -4 |
| 3 | Бензол | -11 | 562 | 1,4 | 7,1 | -14 | 13 |
| 4 | Бутилацетат | 29 | 450 | 2,2 | 14,7 | 13 | 48 |
| 5 | Ксилол | 29 | 590 | 1,2 | 6,2 | 24 | 50 |
| 6 | Спирт этиловый | 13 | 404 | 3,6 | 19 | 11 | 41 |
| 7 | Спирт метиловый? | 8 | 464 | 6,0 | 34,7 | 7 | 39 |
| 8 | Скипидар | 34 | 300 | 0,8 | - | 32 | 53 |
| 9 | Толуол | 4 | 536 | 1,3 | 6,7 | 0 | 30 |
| 10 | Уай-спирт | 33-36 | 260 | - | - | 33 | 68 |

При ведении взрывных работ колебания грунта могут быть опасными для зданий и сооружений, а взрывная волна – опасной для человека и оконного остекления зданий. Разрушение остекления происходит тогда, когда на фронте ударной волны импульс давления достигает критических величин с учётом того, что время положительной фазы τ ≤ 0,25 мс. Критический импульс, при действии которого отмечались начальные повреждения, - 2,9 Н ∙ с /м2 для стёкол, толщиной 2; 3мм, закреплённых без замазки. Для стёкол толщиной 2; 3мм, закреплённых замазкой, критический импульс 4,5 Н ∙ с /м2 . В Единых правилах безопасности при взрывных работах даны расчёты по определению безопасных расстояний при взрывах с учётом колебания грунта для зданий обычного типа с кирпичными и подобными несущими стенами малой этажности, находящимися в удовлетворительном техническом состоянии. При наличии повреждений в зданиях (например, трещин в стенах), а также при проведении многократных взрывов около одних и тех же зданий рассчитанные расстояния должны быть увеличены не менее чем в два раза.