

Министерство Образования и Науки РФ  
Уральский Государственный Экономический Университет  
Кафедра Машин и Аппаратов Пищевых Производств

Отчет по лабораторной работе №2

по дисциплине: БЖД

**Противопожарная безопасность на производстве**

Руководитель:

Легкий В.И.

Екатеринбург

2008

## 1. Теоретическая часть

**Цель работы:** изучить основы пожарной безопасности на производстве и исследовать работу автоматической системы оповещения о пожаре.

### 1.1 Основы горения

Для возникновения процесса горения необходимо присутствие, как правило, горючего материала, окислителя и источника возгорания переходит в экзотермическое окислительное взаимодействие горючего вещества с окислителем (не только с кислородом, но и соединение ряда веществ с хлором, фтором, оксидов натрия и бария с диоксидом углерода, разложение взрывчатых веществ и т.д. сопровождающиеся интенсивным выделением тепла и свечением.). Согласно тепловой теории горение переходит в стадию пожара при условии, когда скорость выделения теплоты химической реакции превышает скорость отвода теплоты в окружающую среду. Если это условие обеспечивается, то происходит саморазогрев горючей смеси (материала) и скорость реакции увеличивается. Происходит самоускорение реакции окисления, т.е. переход в неконтролируемое горение вне специального очага, нанося материальный ущерб. И наоборот, превышение скорости отвода теплоты над скоростью ее выделения приводит к затуханию процесса горения.

Указанные закономерности являются основой решения задачи – выбора эффективного метода борьбы с пожаром, так как горение различных веществ имеет особенности. Горение газов является гомогенным и может носить характер взрывного или детонационного горения. При горение жидкости происходит ее испарение и сгорание паровоздушной смеси над поверхностью жидкости. Определяющим при этом является процесс испарения жидкости, который зависит от ее физико-химический свойств, теплового процесса в ней и т.п. Горение твердых веществ – гетерогеннодиффузное. Как правило, оно

сопровождается выделением газо- и парообразных продуктов, которые образуют с воздухом горючую смесь. Повышенную горючую опасность имеет пыль. Причем с увеличением дисперсии (степень измельчения) пыли возрастает ее химическая активность, снижается температура самовоспламенения, приближая процесс горения пыли к взрывоопасному. Взрывоопасной является не только взвешенная, но и осевшая пыль, так как при воспламенении она переходит во взвешенное состояние, что приводит к вторичным взрывам.

Эффективность мероприятий пожарной профилактики в значительной степени зависит от правильности оценки пожарных характеристик веществ, используемых в производстве. При оценке пожарной опасности вещества нужно рассматривать, кроме того, возможность изменения ее с течением времени (хранение, нагрев, взаимодействие с другими веществами и т.д.)

По способности веществ и материалов к горению они подразделяются на три группы:

Негорючие (несгораемые) – вещества, не способные к горению в воздухе;

Трудногорючие (трудносгораемые) – вещества и материалы, способные гореть в воздухе в присутствии источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления;

Горючие (сгораемые) – вещества и материала, способные самовозгораться, а так же возгораться при воздействия источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

Результаты оценки группы горючести материалов служат основой для определения категории помещения по пожарной опасности и выбора материалов при проектировании для обеспечения его огнестойкости.

## 1.2 Классификация материалов и помещений по пожарной опасности

Ущерб, наносимый пожарами, в значительной степени определяется разрушением зданий под действием огня. В свою очередь, строительные материалы и конструкции реагируют на повышение температуры при пожаре по-разному: одни быстро поддаются воздействию огня, а другие – длительное время сохраняют несущую способность. По способности строительных материалов сопротивляться воздействию высокой температуры и сохранять при этом свои эксплуатационные функции определяется огнестойкость помещения. В соответствии с нормами технологического проектирования (НПБ-105-95) все производственные и складские помещения подразделяются на категории А (высшая), Б, В, Г, Д.

Ниже (табл.1) приведена категория помещений и характеристика материалов, определяющих эту категорию.

Таблица 1

### Категория помещений

Категория помещения	Характеристика помещения
А Взрыво- пожароопасная	и Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости ( $t$ вспышки не более $28^{\circ}\text{C}$ ), вещества, способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом. Помещения, в которых может находиться одновременно более 50 человек.
Б Взрыво- пожароопасная	и Горючие пыли или волокна, воспламеняющиеся жидкости с $t$ вспышки выше $28^{\circ}\text{C}$ , не дающие при взрыве в помещении избыточного давления более 5 кПа. Большое количество электрооборудования.
В1 Пожароопасная	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие материалы, способные при взаимодействии с кислородом гореть и образовывать продукты горения. Общественные здания повышенной этажности (более 5), гостиницы, имеющие более 100 номеров, административные здания.
В2 Пожароопасная	Общественные здания построенные более 50 лет назад, жилые многоквартирные дома, вычислительные центры, банки и другие общественные помещения, в которых может находиться одновременно не менее 25 человек

	(магазины, офисы, почта и другое), помещения с большим количеством мебели.
В3 Пожароопасная	Жилые многоквартирные дома, имеющие 2-3 этажа, конференц-залы, учебные аудитории площадью до 150м <sup>2</sup> , больницы, офисы и другие помещения с числом присутствующих одновременно людей менее 25 человек. Горючие твердые материалы, малое количество электрооборудования, деревянные постройки.
Г Пожаробезопасная	Негорючие материалы, при обработке которых выделяется лучистое тепло, искры, пламя. Площадь помещения менее 50м <sup>2</sup> . Отдельно стоящие одноэтажные помещения.
Д Пожаробезопасная	Негорючие материалы в холодном состоянии.

В соответствии с НПБ-105-95 противопожарные стены должны иметь минимальные пределы огнестойкости не менее 2,5 ч, противопожарные перекрытия – 1ч, а противопожарные перегородки не менее 0,75 ч. Более подробно степень огнестойкости строительных конструкций внутри помещения в зависимости от огнестойкости здания приведены в приложениях 1,2.

### **1.3 Причины возникновения пожара**

По статистическим данным наиболее частыми причинами возникновения пожаров могут быть следующие:

- нарушение правил внутреннего распорядка;
- нарушение правил эксплуатации и неисправность электрооборудования, электропроводки, розеток, выключателей;
- перезагрузка электросетей;
- близкое расположение светильников, электронагревательных приборов и сгораемых конструкций;
- проведение сварочных работ без должной подготовки;
- неаккуратное обращение с огнём и несоблюдение мер пожарной безопасности.

## 1.4 Тушение пожаров

Для прекращения горения применять следующие способы:

1. изоляция очага горения от кислорода воздуха;
2. охлаждение зоны горения до температуры ниже температуры воспламенения горящего вещества;
3. Разбавление реагирующих веществ негорючими веществами;
4. механическое сбивание пламени с очага горения;
5. создание огнепреграждения на пути распространения пламени;
6. изоляция горючего вещества от зоны горения.

К огнетушащим составам и средствам относят воду, подаваемую в очаг горения сплошной струёй или в распылённом состоянии и обеспечивающую охлаждающий эффект; химическую пену, оказывающую в основном изолирующее действие; инертные газы, оказывающие разбавляющее действие; порошковые составы, обладающие универсальными огнетушащими свойствами; водогалогеноуглеродные эмульсии.

Выбор средств пожаротушения зависит от технологии производства, от условий протекания процесса горения и технических возможностей для тушения пожара.

Из перечисленных средств пожаротушения наиболее распространённым и универсальным является вода. Она обладает высокой теплоёмкостью, повышенной термической стойкостью, значительным увеличением объёма при парообразовании.

Воду подают в очаг горения в виде сплошных или распылённых струй. Сплошные струи сбивают пламя, одновременно охлаждая поверхность. Сплошные струи применяют для подачи воды при больших очагах пожара, не дающих возможности доставить близко к очагу горения ствол для пожаротушения.

Тушение пожара распылённой струёй во многих случаях более эффективно, чем сплошной, вследствие создания наилучших условий для

испарения воды, и, следовательно, для энергичного охлаждения и разбавления горючей среды.

Учитывая высокую электропроводимость воды, её не применяют для тушения горящих приборов, установок и оборудования, находящихся под напряжением. Резко снижается эффект тушения водой нефтепродуктов, а также других, всплывающих в воде, горючих жидкостей и материалов. Повышение эффективности пожаротушения водой в последнем случае обеспечивается добавлением в воду галогенированных углеводородов, обеспечивающих одновременное охлаждающее действие воды и ингибирующее действие галогенированных углеводородов в парогазовой фазе.

Для подачи воды при тушении пожара используют стационарные и передвижные установки. Передвижными установками являются пожарные автомобили, а к стационарным системам относят внутренний и внешний противопожарный водопровод; сплинклерные и дренчерные установки. На производстве и в служебных помещениях наиболее широко используется пожарные стволы или оросители, которые подключаются через гидранты к пожарным системам водопровода или к пожарным автомобилям. Сплинклерные и дренчерные установки служат для автоматического включения системы пожаротушения или локализации зоны горения при повышении температуры среды внутри помещения до определённого предела. Эти установки представляют собой разветвлённые трубопроводы, размещённые под потолком помещения, а датчиками этих систем являются сплинклеры, лёгкоплавкий замок которых открывается при повышении температуры, или пожарные извещатели.

Для тушения и локализации небольших очагов горения используют огнетушители с газовыми огнетушащими составами (тип ОУ-2 огнетушитель углекислотный объёмом 2л), пенные (тип ОХП-10, ОВП-10 огнетушитель химический пенный объёмом 10л). Нормы оснащения первичными средствами пожаротушения помещений различных отраслей приведены в

приложениях 3,4, а расход воды на пожаротушение в зависимости от объёма помещения – в приложении 5.

## **1.5 Организационные и технические меры по предотвращению пожаров**

Совокупность организационных и технических мер призвана обеспечивать такую пожарную безопасность объекта, при которой с большой вероятностью предотвращается возникновение пожара, а в случае его возникновения обеспечивается эффективная защита людей и спасение материальных ценностей.

Технические мероприятия должны обеспечивать пожарную безопасность на всех стадиях эксплуатации помещения: установка оборудования, организация технологического процесса, монтаж электрооборудования, устройство вентиляции и т.п., а также противопожарное содержание территории. К организационным мероприятиям относится обучение производственного персонала противопожарным правилам, издание необходимых инструкций и плакатов, соблюдение режимных мероприятий по применению открытого огня в пожароопасных местах, курению, выполнению электро- и газосварочных работ и т.п.

Руководитель предприятия, являясь лицом ответственным за все стороны деятельности, несёт ответственность и за обеспечение пожарной безопасности, организует работу по предотвращению пожара.

При возникновении возгорания или пожара на любом участке предприятия необходимо немедленно объявить пожарную тревогу и сообщить о нём в пожарную охрану, даже если в подразделении есть автоматическая пожарная сигнализация.

Существенную роль в предотвращении пожаров обеспечивает разработка и внедрение систем предотвращения пожаров и систем пожарной

сигнализации, позволяющие ещё на стадии возгорания предотвратить более серьёзные последствия.

## 2. Практическая часть

**Исходные данные:** Определить категорию по пожарной опасности общественного здания, имеющего общую площадь  $2000\text{м}^2$ . Количество сотрудников в каждой комнате от 5 до 7 человек при объеме рабочего пространства на каждого работающего по стандартным нормам  $20\text{м}^3$ .

Определить степень огнестойкости несущих стен здания, лестничных площадок и внутренних перегородок.

Определить необходимое количество воды на пожаротушение здания.

Из исходных данных по таблице 1 было установлено, что данное помещение относится к категории В<sub>2</sub> по взрывной и пожарной опасности. По таблице П1 в приложении, было установлено, что многоэтажное общественное здание имеет I степень огнестойкости. По таблице П2 в приложении по степени огнестойкости здания были определены: минимальный предел огнестойкости несущих стен равен 2,5, минимальный предел огнестойкости лестничных площадок равен 1, минимальный предел огнестойкости внутренних перегородок равен 0,5. По таблице П3 в приложении были рассчитаны нормы первичных средств пожаротушения для общественных зданий на  $200\text{м}^2$  одно углекислотное ручное средство пожаротушения ОУ-2, два химических пенных средства пожаротушения ОХП-10, а на данное общественное здание площадью  $2000\text{м}^2$  необходимо 10 углекислотных ручных средств пожаротушения ОУ-2, 20 химических пенных средств пожаротушения ОХП-10. По таблице П4 в приложении был рассчитан объем воды на пожаротушение

## Приложение

Таблица П1

**Степень огнестойкости зданий, допустимое число этажей и площадь этажа здания в пределах пожарного отсека**

Категория помещения	Число этажей (подчеркнуто – допустимое)	Степень огнестойкости здания	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м <sup>2</sup>		
			Одноэтажного	многоэтажного	
				2-3 этажа	Более 3 этажей
А,Б Здания нефте - химической, газовой, химической промышленности	<u>6</u>	I	Не ограничивается		
А	<u>6</u> 1	I III	- 5200	- 5200	- -
Б	<u>6</u> 1	II IIIа	Не огр. 3500	10500	7800
В <sub>1</sub>	<u>8</u> 3	I,II II	Не ограничивается		
	1	III	5200 15000	3500 -	2500 -
В <sub>2</sub> , В <sub>3</sub>	<u>2</u> 1	IV V	2600 1200	2000 2000	- -
	<u>10</u> <u>2</u>	I,II IV	6500 3500	5200 2600	3500 -
Общественные здания	<u>5</u> 2	I II	5200 5200	5200 3500	- -

Таблица П2

**Минимальный пределы огнестойкости основных строительных конструкций, ч, в зависимости от степени огнестойкости здания**

Степень огнестойкости здания	Основные строительные конструкции					
	Несущие стены, стены лестничных клеток, колонны	Лестничные площадки, ступеньки, балки	Наружные стены из навесных панелей	Внутренние несущие стены (перегородки)	Плиты, настилы и др. несущие конструкции между этажных перекрытий	Внутренние перегородки
I	2,5	1	0,5	0,5	1	0,5
II	2	1	0,25	0,25	0,15	0,25
III	2	1	0,25	0,25	0,15	Не нормируется
IV	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	Не нормируется
V	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется

Таблица П3

**Нормы первичных средств пожаротушения для предприятий различных отраслей**

Наименование помещений, сооружений, установок	Единицы измерения	Огнетушители				Прочие средства		
		а	б	в	г	д	е	ж
Бензоколонки	Колонка			2		1	1	
Машиновычислительные станции, вычислительные центры	100м <sup>2</sup>	1		1				
Авторемонтные гаражи	200м <sup>2</sup>			1		1	1	
Столярные мастерские	200м <sup>2</sup>	1		2				
Лаборатории	100м <sup>2</sup>	1		1				
Операторские	помещение	1		2			1	
Склады с горючими материалами	200м <sup>2</sup>			2			1	
Общественные здания	200м <sup>2</sup>	1		2				

Обозначение столбцов: а – углекислотные ручные ОУ-2, б – углекислотные передвижные ОУ-40, в – химические пенные ОВП-100, д –

ящик с песком, е –войлок, кошма, асбест (2\*1,5)м, ж – бочка с водой V = 0,2м<sup>2</sup>, ведро.

Таблица П4

**Расход воды на пожаротушение**

Степень огнестойкости	Категория здания по пожарной опасности	Расход воды на пожаротушение л/с, при объеме здания, тыс.м <sup>3</sup>			
		До 2	От 2 до 5	От 5 до 20	От 20 до 50
I	А,Б	10	15	20	25
II	Б	10	10	15	20
III	В,Г,Д	10	10	10	10
IV	Г,Д	10	10	10	10
V	Г,Д	10	10	10	10