

Практическая работа 5

СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Цель работы: ознакомиться с классификацией пожаров и средствами пожаротушения, нормами оснащения помещений первичными средствами пожаротушения. Научиться определять расход воды на внутреннее и внешнее пожаротушение.

Теоретическая часть

Выбор условий пожаротушения, а следовательно, и огнетушащих веществ, зависит от физико-химических свойств горючего материала; пожарной нагрузки и скорости ее выгорания; газообмена очага пожара с окружающей средой и внешней атмосферой; теплообмена между очагом пожара и окружающими материалами и конструкциями; размера и формы очага пожара и помещения; метеорологических условий.

Пожарную нагрузку дифференцируют в зависимости от ее распределения по площади на распределенную и сосредоточенную и характеризуют массой на единицу поверхности ($\text{кг}/\text{м}^2$).

Пожарная нагрузка – это масса горючих и трудногорючих материалов, находящихся в рассматриваемом объекте, отнесенная к площади пола помещения.

По способу распределения пожарной нагрузки помещения делятся на два класса:

I – помещения больших объемов, в которых пожарная нагрузка сосредоточена и горение может развиваться на отдельных разобщенных участках, без образования общей зоны горения;

II – помещения, в которых пожарная нагрузка рассредоточена по всей площади таким образом, что горение может происходить с образованием общей зоны горения.

Класс помещения в свою очередь влияет на выбор способа пожаротушения. Существует два способа пожаротушения: поверхностный и объемный.

Поверхностное тушение (тушение пожара по площади) заключается в подаче огнетушащих веществ непосредственно на очаг горения. Оно применяется для всех видов пожаров. При этом используются жидкостные составы, пена, порошки и т. д.

Объемное тушение заключается в создании в районе пожара огнетушащей среды, не поддерживающей горения. Оно применяется в ограниченном объеме (в помещениях, отсеках, галереях). Тушат водяными, газовыми, порошковыми составами.

Исходя из вышеизложенного, поверхностное тушение применимо к пожарам в помещении I класса, а объемное – к пожарам в помещениях II класса. Способ объемного пожаротушения наиболее прогрессивен, так как

обеспечивает не только быстрое и надежное прекращение горения в любой точке защищаемого объема, но и флегматизацию этого объема (то есть предупреждение образования взрывоопасной среды).

Огнетушащие вещества и составы

Огнетушащие вещества оказывают, как правило, комбинированное воздействие на процесс горения. В качестве огнетушащих веществ используют растворы некоторых солей, а также воду со смачивателями и другими добавками, водопенные составы, инертные газообразные разбавители, хладоны, порошки, комбинированные составы. Выбор огнетушащих веществ обусловлен классом пожара, который зависит от характеристики горючей среды (табл. 1).

Таблица 1

Классификация пожаров и рекомендуемые средства пожаротушения

Класс пожара	Характеристика горючей среды или горящего объекта	Рекомендуемые огнетушащие составы и средства
А	Обычные твердые горючие материалы (дерево, уголь, бумага, резина, текстильные материалы и др.)	Все виды огнетушащих средств (только на начальной стадии), водопенные огнетушащие вещества, вода со смачивателями
В	Горючие жидкости и плавящиеся при нагревании материалы (мазут, бензин, лаки, масла, спирт, стеарин, каучук, некоторые синтетические материалы и др.)	Распыленная вода, все виды водопенных составов, составы на основе галогеналкилов, порошки, газоаэрозольные составы
С	Горючие газы (водород, ацетилен, углеводороды и др.)	Газовые составы: инертные разбавители (N ₂ , CO ₂), галогеноуглеводороды, порошки, вода аэрозольного распыла с добавками и без, вода как средство охлаждения, газоаэрозольные составы
Д	Металлы и их сплавы (калий, натрий, алюминий, магний)	Порошки (при спокойной подаче на горящую поверхность)
Е	Оборудование под напряжением	Порошки, CO ₂ , хладоны, газоаэрозольные составы
Ф	Пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ	Порошки, CO ₂ , хладоны

Наиболее широко применяемым огнетушащим веществом является вода. Огнетушащая способность воды обуславливается охлаждающим действием, разбавлением горючей среды, образующимися от испарения парами и механическим воздействием на горящее вещество, то есть срывом пламени. Разбавляющее действие паров, приводящее к снижению содержания кислорода в окружающем воздухе, объясняется тем, что объем пара в 1700 раз превышает объем испарившейся воды.

Вода подается в очаг горения в виде сплошных и распыленных струй. Сплошная струя представляет собой неразрывный поток воды, имеющий большую скорость и сравнительно небольшое сечение, и используется в тех случаях, когда требуется подать воду на большое расстояние или придать ей значительную ударную силу. Этот способ наиболее простой и распространенный.

Распыленные струи – это поток воды, состоящий из мелких капель. Они характеризуются незначительной ударной силой и дальностью действия, но орошают большую поверхность. При подаче воды распыленными струями создаются наиболее благоприятные условия для испарения и тем самым повышается охлаждающего эффекта и разбавление горючей среды. При таком тушении сокращается расход воды.

Параметры элементов водопроводных сооружений системы противопожарного водоснабжения рассчитывают на расход воды для внутреннего, наружного и автоматического тушения пожаров. При этом элементы системы противопожарного водоснабжения рассчитывают из условия одновременной подачи воды для тушения пожаров внутри зданий (от внутренних пожарных кранов); расхода воды для тушения наружных пожаров (от пожарных гидрантов), а также расхода воды для тушения пожаров автоматическими или стационарными установками.

Расход воды на наружное пожаротушение принимают в зависимости от объема здания, степени огнестойкости его строительных конструкций, а также от категории помещения по взрывопожарной и пожарной опасности (табл. 2, 3, 4).

Первичные средства пожаротушения

Все производственные, складские, вспомогательные и административные здания и сооружения, а также отдельные помещения и технологические установки должны быть обеспечены огнетушителями, пожарным инвентарем (бочки для воды, ведра пожарные, ткань асбестовая, ящики с песком, пожарные щиты и стенды) и пожарным инструментом (багры, ломы, топоры, ножницы и др.), которые используются для локализации и ликвидации небольших загораний, а также пожаров в их начальной стадии развития.

В соответствии с Правилами противопожарного режима при определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их взаимодействие с огнетушащими веществами, а также площадь производственных помещений, открытых площадок и установок.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование.

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей на объекте (в помещении) осуществляется в соответствии с табл. 5.

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды:

- для пожаров класса А – порошок АВСЕ;
- для пожаров классов В, С, Е – порошок ВСЕ или АВСЕ;
- для пожаров класса D – порошок D.

В замкнутых помещениях объемом не более 50 куб. метров для тушения пожаров вместо переносных огнетушителей (или дополнительно к ним) могут быть использованы огнетушители самосрабатывающие порошковые.

Выбор огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. При значительных размерах возможных очагов пожара необходимо использовать передвижные огнетушители. Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже размещается не менее 2 ручных огнетушителей.

Помещение категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности не оснащается огнетушителями, если площадь этого помещения не превышает 100 кв. метров. При наличии нескольких помещений одной категории пожарной опасности, суммарная площадь которых не превышает предельную защищаемую площадь, размещение в этих помещениях огнетушителей осуществляется с учетом: расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 метров для общественных зданий и сооружений, 30 метров – для помещений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, 40 метров – для помещений категории Г по взрывопожарной и пожарной опасности, 70 метров – для помещений категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности.

При защите помещений с вычислительной техникой, телефонных станций, музеев, архивов и т.д. следует учитывать специфику

взаимодействия огнетушащих веществ с защищаемым оборудованием, изделиями и материалами. Указанные помещения следует оборудовать хладоновыми и углекислотными огнетушителями.

Помещения, оборудованные автоматическими стационарными установками пожаротушения, обеспечиваются огнетушителями на 50 процентов от расчетного количества огнетушителей.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь паспорт и порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской. Запускающее или запорно-пусковое устройство огнетушителя должно быть опломбировано одноразовой пластиковой номерной контрольной пломбой роторного типа. Опломбирование огнетушителя осуществляется заводом-изготовителем при производстве огнетушителя или специализированными организациями при регламентном техническом обслуживании или перезарядке огнетушителя. На одноразовую номерную контрольную пломбу роторного типа наносятся следующие обозначения:

- индивидуальный номер пломбы;
- дата в формате квартал-год;
- модель пломбировочного устройства;
- символ завода-изготовителя пломбировочного устройства.

Контрольные пломбы с ротором белого цвета используются для опломбирования огнетушителей, произведенных заводом-изготовителем. Контрольные пломбы с ротором желтого цвета используются для опломбирования огнетушителей после проведения регламентных работ специализированными организациями.

Руководитель организации обеспечивает наличие и исправность огнетушителей, периодичность их осмотра и проверки, а также своевременную перезарядку огнетушителей. Учет наличия, периодичности осмотра и сроков перезарядки огнетушителей, а также иных первичных средств пожаротушения ведется в специальном журнале произвольной формы.

В зимнее время (при температуре ниже + 1 °С) огнетушители с зарядом на водной основе необходимо хранить в отапливаемых помещениях.

Огнетушители, размещенные в коридорах, проходах, не должны препятствовать безопасной эвакуации людей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 метра.

Для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях оборудуются пожарные щиты. Требуемое количество пожарных щитов для зданий, сооружений, строений и территорий определяется в соответствии с табл. 6. Пожарные щиты

комплекуются немеханизированным пожарным инструментом и инвентарем согласно табл. 7.

Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным щитом, должны иметь объем не менее 0,2 куб. метра и комплектоваться ведрами. Ящики для песка должны иметь объем 0,5 куб. метра и комплектоваться совковой лопатой. Ящики с песком, как правило, устанавливаются со щитами в помещениях или на открытых площадках, где возможен разлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей.

Для помещений и наружных технологических установок категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности предусматривается запас песка 0,5 куб. метра на каждые 500 кв. метров защищаемой площади, а для помещений и наружных технологических установок категорий Г и Д по взрывопожарной и пожарной опасности – не менее 0,5 куб. метра на каждые 1000 кв. метров защищаемой площади.

Асбестовые полотна, полотна из грубошерстной ткани или из войлока должны иметь размер не менее 1 х 1 метра. В помещениях, где применяются и (или) хранятся легковоспламеняющиеся и (или) горючие жидкости, размеры полотен должны быть не менее 2 х 1,5 метра. Полотна хранятся в водонепроницаемых закрывающихся футлярах (чехлах, упаковках), позволяющих быстро применить эти средства в случае пожара. Указанные полотна должны не реже 1 раза в 3 месяца просушиваться и очищаться от пыли.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Используя исходные данные, представленные в табл. 8, 9, выполнить самостоятельное задание, для чего:

- 1) по табл. 1 определить класс пожара;
- 2) определить класс помещения по способу размещения пожарной нагрузки и способ пожаротушения;
- 3) определить нормы оснащения помещений ручными огнетушителями (табл. 5);
- 4) определить нормы оснащения зданий, строений и территорий пожарными щитами (табл. 6) и комплектации пожарных щитов немеханизированным инструментом и инвентарем (табл. 7);
- 5) определить расход воды на внутреннее и наружное пожаротушение (табл. 2, 3, 4) в соответствии с условием задания.

Полученные результаты занести в табл. 10.

Таблица 2

Расход воды на наружное пожаротушение зданий
 класса функциональной пожарной опасности Ф5

Степень огнестойкости зданий	Класс конструктивной пожарной опасности зданий	Категория зданий по взрывопожарной и пожарной опасности	Расход воды на наружное пожаротушение зданий с фонарями, а также зданий без фонарей шириной не более 60 м на 1 пожар, л/с, при объеме зданий, тыс. м ³						
			Не более 3	Более 3, но не более 5	Более 5, но не более 20	Более 20, но не более 50	Более 50, но не более 200	Более 200, но не более 400	Более 400, но не более 600
I и II	C0, C1*	Г, Д	10	10	10	10	15	20	25
I и II	C0, C1*	А, Б, В	10	10	15	20	30	35	40
III	C0, C1*	Г, Д	10	10	15	25	35	–	–
III	C0, C1*	А, Б, В	10	15	20	30	45	–	–
IV	C0, C1*	Г, Д	10	15	20	30	40	–	–

Таблица 3

Расход воды на наружное пожаротушение зданий надземных
 автостоянок закрытого и открытого типов

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Расход воды на наружное пожаротушение зданий автостоянок на один пожар, л/с, при объемах зданий (пожарного отсека), тыс. м ³			
		до 5	свыше 5 до 20	свыше 20 до 50	свыше 50
I, II, III	C0, C1	10	15	20	30
IV	C0, C1	10	15	20	–
IV	C2, C3	20	25	–	–
V	Не нормируется	20	–	–	–

Таблица 4

Число пожарных стволов и минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение в производственных и складских зданиях

Степень огнестойкости зданий	Категория зданий по пожарной опасности	Число пожарных стволов и минимальный расход воды (л/с), на 1 пожарный ствол, на внутреннее пожаротушение в производственных и складских зданиях высотой до 50 м включ. и объемом, тыс. м ³ . Знак «—» обозначает необходимость разработки специальных ТУ				
		от 0,5 до 5 включ.	св. 5 до 50 включ.	св. 50 до 200 включ.	св. 200 до 400 включ.	св. 400 до 800 включ.
I и II	А, Б, В	2×2,5	2×5	2×5	3×5	4×5
III	В	2×2,5	2×5	2×5	—	—
III	Г, Д	*	2×2,5	2×2,5	—	—
IV и V	В	2×2,5	2×5	—	—	—
IV и V	Г, Д	*	2×2,5	—	—	—

Примечание. Знак «*» обозначает, что пожарные стволы не требуются.

Таблица 5

Нормы оснащения помещений ручными огнетушителями (за исключением автозаправочных станций)

Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь, м ²	Класс пожара	Огнетушители (штук)*							
			пенные и водные (емкостью 10 л)	порошковые (емкость огнетушащего вещества), кг			хладоновые (емкостью 2 (3), л)	углекислотные (емкостью огнетушащего вещества), л		воздушно-эмульсионные
				2/2	5/4	10/9		2/2	5 (8) или 3 (5)	
А, Б, В	200	А	2++	—	2+	1++	—	—	—	1++
		В	4+	—	2+	1++	4+	—	—	1++
		С	—	—	2+	1++	4+	—	—	1++
		Д	—	—	2+	1++	—	—	—	1++
		Е	—	—	2+	1++	—	—	2++	—
В	400	А	2++	4+	2++	1+	—	—	2+	1++
		Д	—	—	2+	1++	—	—	—	1++
		Е	—	—	2++	1+	2+	4+	2++	—
Г	800	В	2+	—	2++	1+	—	—	—	2++
		С	—	4+	2++	1+	—	—	—	2++

Окончание табл. 5

Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь, м ²	Класс пожара	Огнетушители (штук)*							
			пенные и водные (вместимостью 10 л)	порошковые (вместимость огнетушащего вещества), кг			хладоновые (вместимостью 2 (3), л)	углекислотные (вместимостью огнетушащего вещества), л		воздушно-эмульсионные
				2/2	5/4	10/9		2/2	5(8) или 3(5)	
Г, Д	1800	А	2++	4+	2++	1+	–	–	–	4++
		В	–	–	2+	1++	–	–	–	4++
		Е	–	2+	2++	1+	2+	4+	2++	–
Общественные здания	800	А	4++	8+	4++	2+	–	–	4+	2++
		Е	–	–	4++	2+	4+	4+	2++	–

*Помещения оснащаются одним из 4 представленных в настоящей таблице видов огнетушителей с соответствующей вместимостью (массой).

Таблица 6

Нормы оснащения зданий, строений и территорий пожарными щитами

Наименование функционального назначения помещений и категория помещений или наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь 1 пожарным щитом, м ²	Класс пожара	Тип щита
А, Б и В	200	А В Е	ЩП-А ЩП-В ЩП-Е
В	400	А Е	ЩП-А ЩП-Е
Г и Д	1800	А В Е	ЩП-А ЩП-В ЩП-Е
Помещения и открытые площадки предприятий (организаций) по первичной переработке сельскохозяйственных культур	1000	–	ЩП-СХ
Помещения различного назначения, в которых проводятся огневые работы	–	А	ЩПП

* – условные обозначения щитов:

ЩП–А – щит пожарный для очагов пожара класса А;

ЩП–В – щит пожарный для очагов пожара класса В;

ЩП–Е – щит пожарный для очагов пожара класса Е;

ЩП–СХ – щит пожарный для сельскохозяйственных предприятий (организаций);

ЩПП – щит пожарный передвижной.

Таблица 7

Нормы комплектации пожарных щитов немеханизированным
инструментом и инвентарем

Наименование первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и инвентаря		Нормы комплектации в зависимости от типа пожарного щита и класса пожара				
		ЩП-А класс А	ЩП-В класс В	ЩП-Е класс Е	ЩП-СХ	ЩПП
1	Огнетушители: воздушно-пенные (ОВП) емкостью 10 л	2+	2+	–	2+	2+
	порошковые (ОП) емкостью, л/ массой огнетушащего состава, кг					
	10/9	1++	1++	1++	1++	1++
	или					
	5/4	2+	2+	2+	2+	2+
	углекислотные (ОУ) емкостью, л/ массой огнетушащего состава, кг					
	5/3	–	–	2+	–	–
2	Лом	1	1	–	1	1
3	Багор	1	–	–	1	–
4	Крюк с деревянной рукояткой	–	–	1	–	–
5	Ведро	2	1	–	2	1
6	Комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик	–	–	1	–	–
7	Покрывало для изоляции очага возгорания	–	1	1	1	1
8	Лопата штыковая	1	1	–	1	1
9	Лопата совковая	1	1	1	1	–
10	Вилы	–	–	–	1	–
11	Тележка для перевозки оборудования	–	–	–	–	1
12	Емкость для хранения воды объемом:					
	0,2 м ³	1	–	–	1	–
	0,02 м ³	–	–	–	–	1
13	Ящик с песком 0,5 м ³	–	1	1	–	–
14	Насос ручной	–	–	–	–	1
15	Рукав Ду 18-20 длиной 5 м	–	–	–	–	1
16	Защитный экран 1,4 х 2 м	–	–	–	–	6
17	Стойки для подвески экранов	–	–	–	–	6

Примечание.

Знаком «++» обозначены рекомендуемые для оснащения объектов огнетушители, знаком «+» – огнетушители, применение которых допускается при отсутствии рекомендуемых и при соответствующем обосновании, знаком «-» – огнетушители, которые не допускаются для оснащения данных объектов.

Таблица 8

Перечень производственных цехов и помещений

Номер варианта	Производственное помещение
1	Малярный цех
2	Гараж
3	Распределительные устройства с U = 1000 В
4	Электросварочный участок
5	Книгохранилище
6	Архив
7	Газонаполнительный участок
8	Цех по приготовлению сахарной пудры
9	Мукомольный цех
10	Склад резинотехнических изделий
11	Малярный цех
12	Гараж
13	Распределительные устройства с U = 1000 В
14	Электросварочный участок
15	Книгохранилище
16	Архив
17	Газонаполнительный участок
18	Цех по приготовлению сахарной пудры
19	Мукомольный цех
20	Склад бытовой техники

Таблица 9

Исходные данные для выполнения задания

№ варианта	Категория помещения по взрывопожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Оборудование и предметы, находящиеся в помещении	Основные сгораемые материалы	Сценарий возникновения пожара	Площадь помещения, м ²	Высота помещения, м
1	А	II	С1	Стол для размещения обезжириваемых деталей	Толуол	Пролив толуола на $S = 5 \text{ м}^2$, воспламенение	90	3,5
2	В	III	С1	Автомобили	Дизельное топливо	Течь дизельного топлива из неисправного бака ($S = 3 \text{ м}^2$)	1000	6,0
3	Г	III	С1	Электрооборудование	Эл. изоляция	Появление электрической дуги	50	5,0
4	Г	III	С0	Сварочные аппараты	Эл. изоляция	Появление электрической искры	200	5,0
5	В	II	С0	Книги, журналы	Бумага	Короткое замыкание	300	3,0
6	В	I	С0	Документы	Бумага	Короткое замыкание	500	4,5
7	А	I	С0	Газовые баллоны	Метан	Утечка газа в помещение, воспламенение газа	550	6,0

Продолжение табл. 9

№ варианта	Категория помещения по взрывопожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Оборудование и предметы, находящиеся в помещении	Основные сгораемые материалы	Сценарий возникновения пожара	Площадь помещения, м ²	Высота помещения, м
8	Б	II	C1	Аппарат для измельчения сахара	Сахарная пудра	Выброс сахарной пудры из аппарата, воспламенение	800	6,0
9	Б	I	C0	Аппарат для измельчения зерна	ука	Воспламенение мучной пыли на поверхности оборудования	700	5,0
10	В	III	C1	Автомобильные покрышки	Резина	Короткое замыкание	1000	6,0
11	А	I	C0	Стол для размещения обезжириваемых деталей	Ацетон	Пролив ацетона на S = 3 м ² , воспламенение	100	3,0
12	В	II	C2	Резинотехнические изделия	Резина	Короткое замыкание	100	3,0
13	В	II	C1	Электрооборудование	Эл. изоляция	Появление электрической дуги	150	6,0
14	В	II	C1	Сварочные аппараты	Эл. изоляция	Появление электрической искры	400	3,5
15	В	III	C1	Книги	Бумага	Короткое замыкание	200	3,0
16	В	II	C1	Документы	Бумага	Короткое замыкание	200	2,5

Окончание табл. 9

№ варианта	Категория помещения по взрывопожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Оборудование и предметы, находящиеся в помещении	Основные сгораемые материалы	Сценарий возникновения пожара	Площадь помещения, м ²	Высота помещения, м
17	А	II	C1	Газовые баллоны	Бутан	Утечка газа в помещение, воспламенение газа	350	3,0
18	Б	I	C0	Классификатр	Сахарная пудра	Выброс сахарной пудры из аппарата, воспламенение	500	5,0
19	Б	II	C1	Размольное оборудование	Мука	Повышенная запыленность, воспламенение	500	5,0
20	В	III	C1	Бытовая техника	Пластик	Короткое замыкание	2000	6,0

Таблица 10

Оформление результатов работы

Класс пожара	Оснащение ручными огнетушителями	Оснащение пожарными щитами	Расход воды на пожаротушение		Комплектация пожарных щитов
			Внутреннее	Наружное	