

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное Государственное бюджетное образовательное учрежде-
ние
высшего профессионального образования**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИ-
ВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «МГСУ»**

КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Дисциплина: Автоматические установки пожаротушения

Лекция для дистанционной формы обучения студентов-заочников

Тема: **Принципы проектирования и эксплуатации установок пожар-
ной автоматики**

Москва 2011

1. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ И ВЫБОР ВИДА АППЗ

Проектированию АППЗ предшествует решение ряда вопросов, связанных с анализом пожарной опасности объекта, микроклимата, объемно-планировочными и конструктивными особенностями защищаемого объекта.

Проектирование установок пожарной автоматики осуществляется в несколько этапов:

1. Обоснование необходимости автоматической противопожарной защиты и выбор вида и типа установок;

2. Процесс проектирования установок;

3. Оценка социально-экономической эффективности УПА.

В настоящее время применяются следующие методы обоснования необходимости применения и выбора вида АППЗ:

нормативный и
расчетный.

Нормативный метод. Сущность этого метода состоит в том, что **применение АППЗ предписывается** для большой группы производственных помещений, жилых, общественных и административных зданий на основе предварительной аналитической оценки, **соответствующими нормативными актами**,

(НПБ 110-03. Перечни помещений, подлежащих защите установками АППЗ). **Принцип нормативного подхода** к выбору вида установок АППЗ для объектов производственного назначения **состоит в том, что для пожароопасных помещений назначены определенные размеры площади** (например, 500,1000,1500 кв.м) **или объемы** (например, для нефтебаз). Если проектируемое или существующее помещение имеет площадь, равную или большую нормативной, то обязательно применение АУП. Таким образом, в этом случае чисто условным, приблизительным методом (потому, что при этом используется лишь часть арсенала расчетно-аналитического метода) делается попытка свести возможный экономический ущерб от пожара к минимуму. Аналогичный подход и в случае нормирования применения АПС (к примеру, защите сигнализацией подлежат пожароопасные помещения площадью от 100 до 500 кв.м).

После того, как установили, что нормы требуют применения АУП или АПС, выбирается наиболее эффективный для данных условий тип установки.

Расчетные методы

а) По расчету среднеобъемной температуры в защищаемом помещении при пожаре.

В координатах времени и температуры T условно показан характер изменения среднеобъемной температуры в помещении при свободном горении в начальной стадии развития пожара (рис.1).

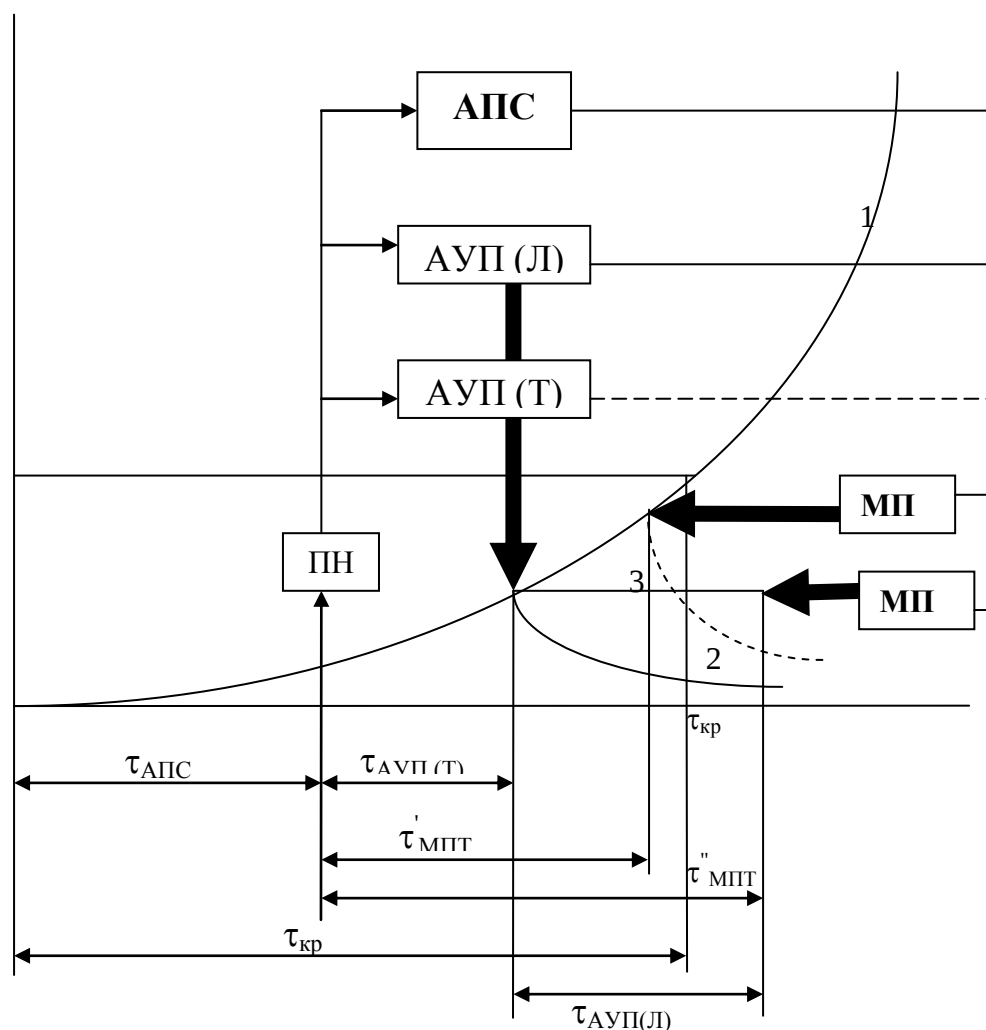


Рис.1. Характер изменения среднеобъемной температуры в помещении при свободном горении в начальной стадии развития пожара.

Характерной точкой этой кривой является момент, когда среднеобъемная температура в помещении достигает температуры самовоспламенения веществ и материалов, находящихся в объеме, где произошел пожар. Эта точка кривой и соответствующее ей время называются критическими. По истечении критического времени происходит воспламе-

нение всех горючих веществ и пожар приобретает катастрофический характер.

Как видно из рисунка, предотвращение роста опасных факторов пожара выше предельно допустимых (критических) значений может быть достигнуто путем ликвидации пожара мобильными средствами пожарной охраны, прибывшими по сигналу автоматической пожарной сигнализации (АПС) при срабатывании пожарного извещателя (ПИ) за время меньше критического ($t_{кр}$). В случае, если время прибытия и боевого развертывания мобильных пожарных подразделений больше, необходимо применять стационарную установку пожаротушения, которая автоматически включается в работу по сигналу пожарного извещателя до наступления критических условий и обеспечивает тушение (кривая 2) или локализацию (кривая 3) пожара.

Из графика также видно, что время действия установки пожаротушения (АУП) в режиме локализации должно быть не менее времени прибытия и боевого развертывания мобильной пожарной техники (МПТ) для ликвидации локализованного пожара.

В реальных условиях очаги пожара могут возникнуть в местах труднодоступных для доставки диспергированных и пенных огнетушащих веществ, подаваемых стационарными установками пожаротушения с образованием многочисленных "теневых" зон. По этим причинам стационарные установки пожаротушения часто обеспечивают только локализацию пожара. Кроме того, ряд установок по принципу действия предназначены только для локализации пожара. К ним относятся автоматические огнепреграждающие затворы и двери, водяные завесы и др. В связи с изложенным применение автоматических установок пожаротушения предполагает обязательное участие в ликвидации локализованного пожара оперативными подразделениями пожарной охраны или добровольными формированиями.

б) Расчетно-графический метод, разработанный на кафедре пожарной автоматики Академии ГПС МЧС России, базируется на двух математических моделях, характеризующих внешние и внутренние факторы пожарной опасности.

Сущность метода состоит в следующем:

определяют общую опасность возникновения и развития пожара на объекте с учетом внешних и внутренних факторов $O_{общ}$:

$$O_{общ} = \frac{K_{M_v} \cdot K_{опн} \cdot K_{ро} \cdot K_{нч}}{K_{огн} \cdot K_{пн}}$$

где: K_{M_v} - коэффициент, учитывающий величину общей пожарной (массовой) нагрузки M_v (равен 1,0...4,8 при $M_v = 15...3840 \text{ кг/м}^2$ соответственно);

$K_{орп}$ - коэффициент, учитывающий группу защищаемого объекта по опасности распространения пожара (равен 0,7...6,5 при P_v от $1,84 \cdot 10^8$ до $3,68 \cdot 10^9$);

$K_{ро}$ - коэффициент, учитывающий размеры защищаемого объекта (равен 1,0...2,5 в зависимости от площади отсека, высоты здания и помещения);

$K_{пч}$ - коэффициент, учитывающий расстояние до ближайшей пожарной части (равен 1,0...1,2 при 2...5 км);

$K_{огн}$ - коэффициент, учитывающий степень огнестойкости защищаемого здания (равен 2,3...1,9 при I...V с.о);

$K_{рп}$ - коэффициент, учитывающий риск возникновения пожара на защищаемом объекте (равен 1,...1,5) в зависимости от категории производства;

определяют пожарную опасность защищаемого объекта с учетом наиболее значимых внутренних факторов и стоимостного показателя $O_{вн}$.

$$O_{вн} = K_{пт} \cdot K_{д} \cdot K_{с}$$

где: $K_{пт}$ - коэффициент, учитывающий опасность воздействия таких опасных факторов пожара, как пламя, высокая температура (равен 1,0...2,0);

$K_{д}$ - коэффициент, учитывающий опасность воздействия на людей дыма и токсичных продуктов горения (равен 1,0...2,0 нет или есть воздействие дыма или токсичных веществ на людей);

$K_{с}$ - стоимостный коэффициент, учитывающий проектную и балансовую стоимость здания (помещения), включая оборудование и материалы (равен 1,0...3,0 при 0,25...10,0 и более млн.руб. соответственно).

Значения коэффициентов $O_{общ.}$ и $O_{вн.}$ наносят на номограмму (рис.2) и определяют необходимость и вид УПА.

При выборе и обосновании применения (в любом случае) автоматической установки пожаротушения на конкретном объекте следует учитывать, будет ли экономически оправдано ее использование. Экономическая эффективность применения пожарной автоматики должна определяться с учетом стоимости объекта, вероятности возникновения пожара, возможного ущерба от него, а также капитальных вложений и текущих расходов на противопожарную защиту. Экономическим критерием целесообразности применения АУП является условие, при котором затраты на пожарную автоматику меньше вероятного снижения ущерба от пожаров при ее использовании.

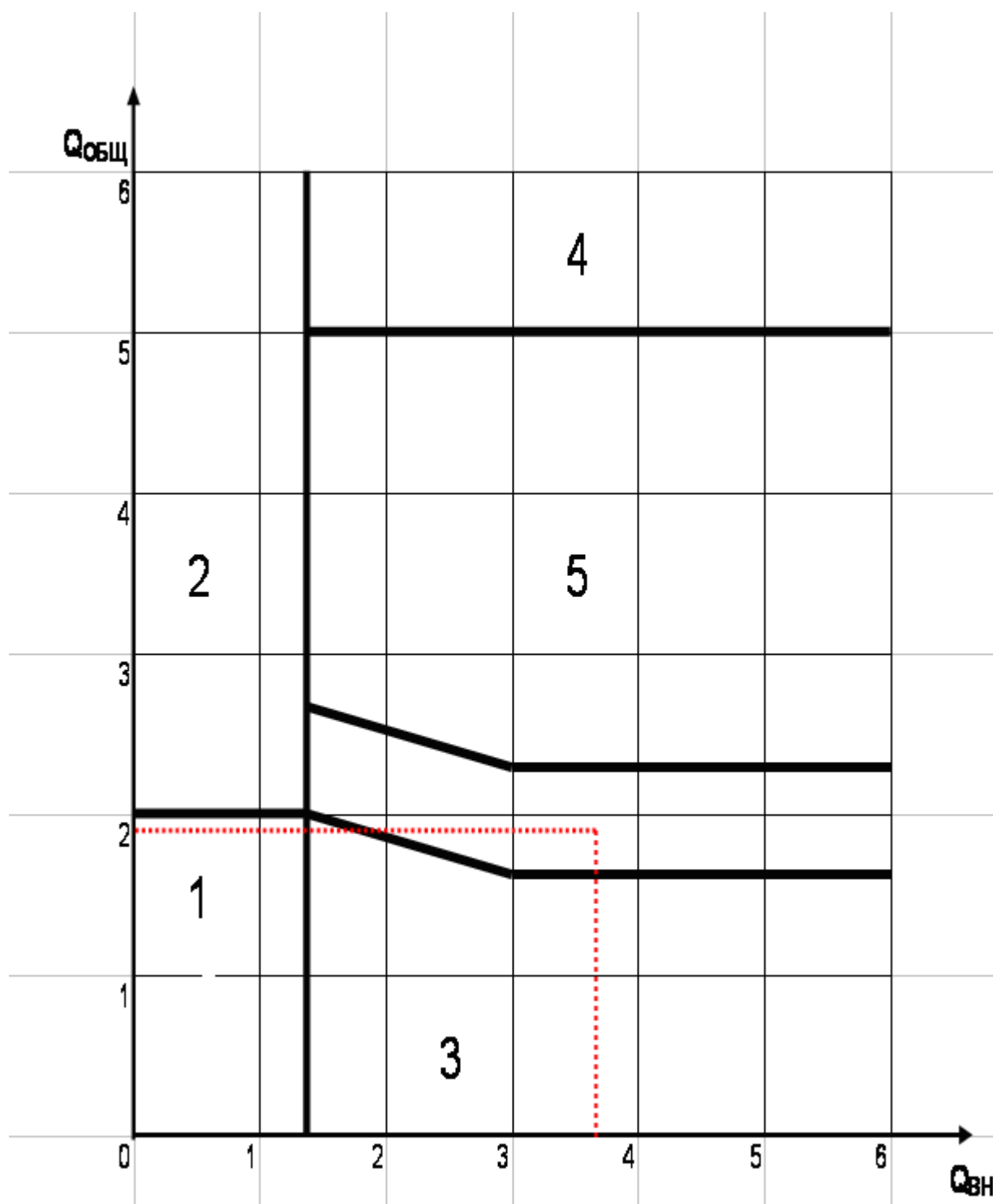


Рис 2. Номограмма для определения необходимости и вида установок пожарной автоматики

- 1 зона – АУП не требуется;
- 2 зона – рекомендуется применение АУП;
- 3 зона – рекомендуется применение АПС;
- 4 зона – рекомендуется применение АПС для объектов, имеющих собственную пожарную охрану, для объектов не имеющих собственной пожарной охраны, рекомендуется применение АУП;
- 5 зона – применение АУП является обязательным;

6 зона - применение АУП является обязательным, рекомендуется также объектовая пожарная часть.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ ЗАЩИЩАЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА. ВЫБОР ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНЫХ

ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УПА

Группу защищаемого помещения по степени опасности развития пожара, на основе которой принимаются основные расчетные параметры УПА, для основных технологических процессов выбирают по приложению НПБ 88-2001*.

Однако в ряде случаев при проектировании установок водяного и пенного пожаротушения возникают затруднения с выбором расчетных параметров (интенсивности орошения, одновременно защищаемой площади, расстояния между оросителями и др.) в связи с отсутствием в НПБ 88-2001* перечня многих технологических процессов, подлежащих защите с помощью АУП. Эти затруднения могут быть преодолены с помощью расчетного метода определения группы защищаемого помещения.

Решение задачи производится в два этапа:
рассчитывают тепловую пожарную нагрузку (теплонапряжение пожара) для защищаемого помещения, затем определяют его группу по степени опасности развития пожара.

Методика решения этой задачи излагается ниже.

2.1.1. Расчет пожарной нагрузки защищаемого помещения

Методика расчета состоит в следующем:

1. Определяют расчетную тепловую пожарную нагрузку (расчетное теплонапряжение пожара) для помещения P_v (Дж/м²)

$$P_v = p \cdot a \cdot v \cdot c, \quad (1)$$

где: p - тепловая пожарная нагрузка (теплонапряжение пожара), Дж/м² ;

a - коэффициент скорости сгорания веществ и материалов в зависимости от их плотности и плотности укладки;

v - коэффициент скорости сгорания веществ материалов в зависимости от площади пола и высоты помещения, площади и высоты световых и аэрационных проемов;

c - коэффициент, учитывающий наличие пожарного водоснабжения или пожарной автоматики.

Тепловую пожарную нагрузку (теплонапряжение пожара) определяют по формуле:

$$p = p_n + p_s, \quad (2)$$

где: p_n - временная тепловая пожарная нагрузка (теплонапряжение пожара от временно находящихся в помещении горючих материалов),

Дж/м² ;

p_s - постоянная тепловая пожарная нагрузка (теплонпряжение пожара от постоянно находящихся в помещении горючих материалов), Дж/м²

$$p_n = \frac{M_i \cdot N_i}{S}, \quad p_s = \frac{M_i \cdot H_i}{S} \quad (3)$$

где: M_i - масса i -того вещества или материала, кг;

H_i - количество тепла, выделяемого при горении i -того материала или вещества, Дж/кг;

S - площадь защищаемого помещения, м² ;

j - число видов веществ и материалов временной массовой пожарной нагрузки;

K - то же, постоянной массовой пожарной нагрузки.

Временную массовую пожарную нагрузку (временно находящиеся в помещении горючие материалы) составляют вещества и материалы, обращающиеся в производстве, а также мебель, технологическое и сантехническое оборудование и расходные материалы, способные гореть.

Постоянную массовую пожарную нагрузку (постоянно находящиеся в помещении горючие материалы) составляют строительные конструкции из горючих и трудногорючих материалов (включая декоративные, теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы).

Твердые трудногорючие материалы, согласно рекомендациям ВНИИПО, включают в пожарную нагрузку, если низшая теплота их горения

$$Q_n^p > 1,13 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг (2700 кКал/кг)} \quad (4)$$

Удельную тепловую пожарную нагрузку разнородных материалов в пределах одного помещения можно суммировать, если количество выделяемого при горении тепла (теплонпряжение) от данного материала, формула для определения которой будет дана ниже, не превышает 5% от теплонпряжения другого. При наличии в помещении ЛВЖ и ГЖ в расчет не принимаются жидкости, которые могут быть автоматически эвакуированы или подача которых может быть автоматически прекращена.

В многоэтажных зданиях удельная пожарная нагрузка определяется для каждого этажа в отдельности.

Если горючие материалы сосредоточены в одной какой-то части помещения и занимают не более 40% его площади, то удельная пожарная нагрузка для всего помещения определяется по площади, занятой материалами.

3. Количество тепла, выделяемого при горении веществ и материалов для каждого материала (вещества), определяют по формуле:

$$H = n \cdot Q_n^p, \quad (5)$$

где: n - коэффициент недожога вещества или материала, принимаемый равным 0,75 для жидких и 0,95 для твердых материалов;

Q_n^p - низшая теплота горения данного вещества или материала (принимается по справочным данным, содержащимся, например, в учебной и справочной литературе по процессам горения, термодинамике и теплопередаче в пожарном деле и пожарной тактике), Дж/кг.

4. Коэффициенты a , b и c определяют следующим образом:

$$a = \frac{P_n \cdot a_n + P_s \cdot a_s}{P_n + P_s} \quad (6)$$

где: коэффициенты a_n и a_s равны:

$$a_n = \frac{\sum_{i=1}^i M_i \cdot H_i \cdot a_{m,i}}{\sum_{i=1}^i M_i \cdot H_i} \quad (7)$$

$$a_s = \frac{\sum_{i=1}^k M_i \cdot H_i \cdot a_{m,i}}{\sum_{i=1}^k M_i \cdot H_i} \quad (8)$$

где: $a_{m,i}$ - коэффициент, зависящий от вида вещества или материала и равный 0,7-1,5.

Для упрощения расчета допускается принимать $a_{m,i} = 0,9$.

Коэффициент "в" определяет зависимость между площадью пола помещения, высотой помещений, площадью и высотой световых и аэрационных проемов:

$$b = \frac{S \cdot K_s}{S_o \cdot h_o^{1/2}} \quad (9)$$

где: S - площадь помещения в плане, m^2 ;

S_o - общая площадь проемов в наружных стенах и покрытии защищаемого помещения;

H_o - высота проемов, м;

K_s - коэффициент, зависящий от высоты и площади защищаемого помещения, высоты и площади проемов.

Коэффициент " K_s " принимают в зависимости от значения вспомогательного коэффициента n

$$n = \frac{S_o}{S} \sqrt{\frac{h_o}{h}} \quad (10)$$

где: h - высота защищаемого помещения, м.

Если в защищаемом помещении нет фонарей и световых проемов, но имеются люки дымоудаления и приточно-вытяжная вентиляция, то принимают $n = 0,005$, а " K_s " вычисляют по формулам:

при $F_o < 0,03$

$$K_s = 2,31 \cdot F_o^{0,84} ; (11)$$

при $F_o > 0,03$

$K_s = (0,3 F_o^{0,8} - 0,002/F_o + \log F_o + 2,25)1/5,5$ (12) где: F_o - параметр вентиляции, равный:

$$F_o = \frac{S_o \cdot \sqrt{H_o}}{S_k} \quad (13)$$

S_k - площадь ограждающих конструкций защищаемого помещения, m^2 . Коэффициент "С" при проектировании установок пожарной автоматики принимается равным 1.

При расчете температурного режима пожара в помещении, защищаемого пожарной автоматикой, можно ориентировочно принимать $C=0,75$ при наличии автоматической пожарной (охранно-пожарной) сигнализации и $C=0,25$ при наличии автоматических установок пожаротушения.

2.1.2. Определение группы защищаемого помещения по степени опасности развития пожара

Расчетную пожарную нагрузку, вычисленную по изложенной выше методике, используют для определения группы помещения по опасности развития пожара, согласующейся с приложением 1 НПБ 88-2001* Для этого численные значения сравнивают с предложенным ВНИИПО классификационным рядом (Методика определения и классификации теплового режима пожара помещений производственных зданий. -М.: ВНИИПО МВД СССР.1976. В приложении НПБ 88 -2001* эти цифры округлены).

$$\begin{aligned} P_v < 1,84 \cdot 10^8 \text{ Дж/м}^2 &- 1 \text{ группа;} \\ 1,84 \cdot 10^8 \text{ Дж/м}^2 < P_v < 7,4 \cdot 10^8 \text{ Дж/м}^2 &- 2 \text{ группа;} \\ 7,4 \cdot 10^8 \text{ Дж/м}^2 < P_v < 1,84 \cdot 10^9 \text{ Дж/м}^2 &- 3 \text{ группа;} \\ 1,84 \cdot 10^9 \text{ Дж/м}^2 < P_v < 3,68 \cdot 10^9 \text{ Дж/м}^2 &- 4 \text{ группа;} \\ P_v > 3,68 \cdot 10^9 \text{ Дж/м}^2 &- 5,6 \text{ и } 7 \text{ группы.} \end{aligned}$$

2.2. Выбор и обоснование расчетных параметров УПА

Выбор типа УПА производят, пользуясь рекомендациями, изложенными при описании нормативного метода определения необходимости и вида АППЗ.

Для установок АПС основные расчетные параметры (количество АПИ, расстояние между дублирующими извещателями для управления АУП,ПДЗ и оповещения о пожаре, данные для проектирования линейной и станционной частей) **принимают по разделу 12 и 13 НПБ 88-2001*.**

Основные расчетные параметры для установок водяного и пенного пожаротушения - интенсивность орошения (удельный расход), площадь, защищаемую одним спринклером или легкоплавким замком тросового

привода, одновременно защищаемую площадь для расчета расхода воды или раствора пенообразователя, продолжительность тушения, напоры у оросителей, расстояние между спринклерами и легкоплавкими замками **принимают по разделу 4 и приложению 1 и 2 НПБ 88- 2001*.**

Для газовых АУП такие расчетные параметры, как нормативная огне-тушащая концентрация, нормативное время выпуска заряда, норма запаса и др. **принимают по НПБ 88-2001*.**

Для установок порошкового пожаротушения в НПБ 88-2001* нет всех необходимых данных для проектирования, поэтому целесообразно воспользоваться также Рекомендациями по проектированию и применению автоматических установок порошкового пожаротушения модульного типа (-М.: ВНИИПО МВД СССР.1983)

•

3. СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ, ЗАНИМАЮЩИЕСЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации на установки АППЗ рекомендуется **СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. М.: 1995;**

Для вновь строящихся и реконструируемых объектов вопросы проектирования систем АППЗ решаются генпроектной организацией в установленном порядке.

Для существующих объектов после того, как хозорган совместно с органом ГПН (последний выписывает предписание) на основании действующих норм и правил, перечней и др. документов определили необходимость защиты объекта системами АППЗ, хозорган решает вопрос проектирования этих систем.

Проектно-изыскательские работы выполняются на основании договоров, заключенных заказчиком с проектной организацией.

Для проведения проектно-изыскательских работ обязательным исходным документом является задание на проектирование, которое составляет заказчик с привлечением проектной организации.

Задание на проектирование УПА включает в себя следующие разделы:

наименование и назначение УПА;

проектная организация - генеральный проектировщик или организация-заказчик;

основание для проектирования;

сроки начала и окончания строительства;

особые условия строительства (климатические);

характеристика защищаемого объекта (площадь, объем, перечень защищаемых помещений и характеристика пожароопасных веществ и материалов и т.п.);

технические требования к проектируемой установке (место выдачи сигнала о пожаре, электроснабжение, способ прокладки кабелей и трубопроводов, источники водоснабжения, численность обслуживающего персонала, техника безопасности);

техничко-экономические показатели и качественные характеристики (площадь (объем) защищаемых помещений, расход основных строительных материалов и т.п.);

базовые качественные характеристики (технологичность монтажа, соответствие функциональному назначению объекта и т.п.);

исходные данные для проектирования (оформляются в виде таблиц, где указывается перечень и характеристики пожарной опасности защищаемых помещений, характеристики пожароопасных материалов и требования к установке пожарной автоматики).

Проектно-сметная документация может быть выполнена: в одну стадию - рабочий проект; или в две стадии - проект и рабочая документация, что определяется в ТЭО.

Как правило, проектирование УПА производится в одну стадию, за исключением сложных и уникальных объектов.

Рабочий проект должен состоять из следующих разделов: общая пояснительная записка;
чертежи;
сметная документация;
спецификация оборудования;
кабельный журнал.

Общая пояснительная записка и спецификация оборудования должны быть подписаны директором (главным инженером) проектной организации и главным инженером проекта, а чертежи кроме этого - начальником отдела, специалистом, осуществляющим нормоконтроль и исполнителями.

Пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

общая часть (наименование, адрес защищаемых помещений, основание для проектирования и перечень нормативных документов, используемых при проектировании);

перечень и характеристика защищаемых помещений (основные строительные конструкции, площадь и высота помещений, пожарная нагрузка, категория производства и класс взрывопожароопасности помещений, климатические условия и т.п.);

основные технические решения, принятые в проекте (оборудование установок пожарной автоматики и др.);

электропитание (надежность электроснабжения);

размещение оборудования (насосная станция, станционное помещение, диспетчерская и др.);

заземление;

профессиональный и квалификационный состав эксплуатационного персонала;

мероприятия по охране труда и технике безопасности.

Проектно-сметная документация на установки пожарной автоматики, разработанная в соответствии с действующими строительными нормами, правилами, инструкциями и ГОСТами, согласованию с органами госпожнадзора не подлежит.

Документация, выполненная с отступлениями от действующих норм, подлежит согласованию в части этих отступлений с органами ГПН и заинтересованными организациями .

После выполнения проектно-изыскательских работ проектная организация высылает заказчику в установленном порядке проектно-сметную документацию.

Роль органов госпожнадзора на этой стадии заключается в своевременном и правильном определении необходимости оборудования объекта УПА, вручении предписания, контроле за своевременной подачей заявки на проектирование, включением в план проектирования.

На стадии разработки или после выдачи проекта органы ГПН осуществляют контроль за полнотой выполнения противопожарных требований действующих норм, а также своевременным внесением проектной организацией изменений и дополнений по выявленным недочетам.

Проектирование сложных систем АППЗ крупных и сложных промышленных предприятий, зданий и сооружений, объектов с большим пребыванием людей или скоплением больших материальных ценностей поручают специализированным проектным организациям.

4. СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ УПА

Проверка работоспособности и комплексные испытания УПА

Стратегия эксплуатации УПА основана на сложившейся в России (СНГ) системе планово-предупредительного ремонта и в целом подчинена принципам, заложенным в **"Правилах пожарной безопасности в РФ"**.

Чтобы понять, каков порядок эксплуатации УПА и каким путем можно повысить ее качество, следует рассмотреть структуру этого процесса.

В общем случае понятие "эксплуатация УПА" включает в себя такие этапы, как хранение, транспортирование, использование по назначению, техническое содержание, техническое обслуживание и ремонт.

Ответственность за организацию эксплуатации УПА в соответствии с "Правилами пожарной безопасности в РФ" возложена на администрацию объектов, которые защищены средствами пожарной автоматики. **Наиболее продолжительным периодом эксплуатации установок является режим**

дежурства. Работоспособность установок в этот период определяется их техническим содержанием и обслуживанием.

Техническое содержание УПА

Техническое содержание УПА включает в себя три основных элемента:

- организационные вопросы;
- требования (правила) технического содержания;
- способы проверки работоспособности.

В соответствии с действующим законодательством ответственность за выполнение требований по техническому содержанию УПА несут руководители предприятий.

После приемки УПА в эксплуатацию руководитель объекта своим приказом (распоряжением) назначает лиц, ответственных за эксплуатацию УПА (это обычно работники отделов главного механика, главного энергетика, службы КИП). На крупных предприятиях для проведения технического обслуживания и ремонта установок создаются бригады и группы по ТО, а также дежурный (оперативный) персонал для круглосуточного контроля работоспособности УПА. К примеру, на ВАЗе численность персонала цеха по обслуживанию УПА более 100 человек.

В обязанности лица, ответственного за эксплуатацию УПА, входят: организация оперативного контроля работ о способности установок, своевременный вызов групп ТО объекта или специализированных подразделений для устранения отказов установок, организация ремонта УПА, ведение эксплуатационной документации.

Эти лица следят также за сохранностью запчастей и соблюдением графиков проведения плановых ТО и ремонтов УПА и проводят инструктаж рабочих и служащих, работающих в защищаемых помещениях.

Обслуживающий персонал, создаваемый на крупных предприятиях, производит работы по ТО и ремонту установок, способствует поддержанию их в исправном состоянии, осуществляет ведение эксплуатационной документации и другие работы.

Круглосуточный контроль работоспособности УПА на объекте осуществляет оперативный персонал, который должен знать порядок вызова пожарной охраны, наименование и место нахождения защищаемых установкой помещений, порядок ведения оперативной документации и порядок определения работоспособности УПА.

Техническая документация, ведущаяся на объекте

В соответствии с Типовыми правилами на предприятии у лица, ответственного за эксплуатацию установки, должна быть в наличии следующая документация:

- а) проектная документация и исполнительные чертежи на установку в полном объеме;
- б) паспорта на оборудование и приборы;

в) ведомость смонтированного оборудования.

Эта документация разрабатывается и предоставляется монтажной организацией;

г) паспорта на зарядку баллонов УГПТ - **предоставляются организацией, производящей зарядку баллонов огнетушащим средством.**

Остальная документация разрабатывается администрацией объекта, а именно:

д) акт приемки и сдачи установки в эксплуатацию;

е) инструкции по эксплуатации установок;

ж) перечень регламентных работ ТО установок;

з) план-график ТО, журнал учета ТО, журнал учета неисправностей установок;

и) должностные инструкции, графики дежурств оперативного персонала, журнал сдачи-приемки дежурства;

к) журнал взвешивания баллонов с ОВ УГПТ.

Эта документация должна пересматриваться не реже одного раза в три года и всякий раз при изменении условий эксплуатации установок.

Перечень технической документации может быть изменен в зависимости от конкретных условий на объекте по согласованию с ОГПН и вышестоящими организациями, которым подведомствен объект.

Требования (правила) технического содержания УПА

Эти требования определяются в основном **ГОСТом 12.4.009-83*. Пожарная техника для защиты объектов и Правилами пожарной безопасности.**

Проверка работоспособности УПА осуществляется в соответствии с **Рекомендациями по проверке технического состояния установок пожарной автоматики.М.1989.**

Проверка работоспособности УПС производится путем воздействия на извещатели многоразового действия образцовыми (стандартизированными) источниками тепла, дыма и света (в зависимости от вида извещателя). Для установок, имеющих извещатели одnorазового действия, проверка осуществляется путем внесения искусственного повреждения, т.е. обрыва, выполняемого в наиболее удаленной распределительной или ответвительной коробке, имеющей монтажные клеммы "под зажим", или путем отсоединения наиболее удаленного извещателя от линии шлейфа.

Проверка работоспособности установок пожаротушения производится путем визуального осмотра контрольно-измерительных приборов, проверки работоспособности отдельных узлов или установки в целом, которая проводится по специально разработанной программе, согласованной с представителями ГПН.

Программа огневых испытаний установок должна включать в себя следующие разделы:

1. Цель испытаний;

2. Материально-техническое обеспечение;
3. Методика проведения испытаний;
4. Техника безопасности.

Комплексные огневые испытания установок пожаротушения производятся в соответствии с ВСН 25-09.67-85.

Для испытания установок водяного и пенного пожаротушения в одном из защищаемых помещений в контрольных точках устанавливаются металлические поддоны размером 0,5х0,5м и высотой бортов не менее 0,2м. Количество контрольных точек должно быть принято в соответствии с программой испытаний, не менее трех.

Контрольные точки должны быть выбраны в наиболее неблагоприятных для орошения местах, включая и "диктующий" ороситель.

Интенсивность орошения I л/(с·м²) в каждой контрольной точке определяют по формуле:

$$I = \frac{Q_{\text{под}}}{\tau \cdot F_{\text{под}}} \quad (14)$$

где $Q_{\text{под}}$ - объем воды (раствора), собранный в поддоне за время работы установки в установившемся режиме, л;

τ - продолжительность работы установки, с;

$F_{\text{под}}$ - площадь поддона, равная 0,25 м².

Интенсивность орошения в каждой контрольной точке должна быть не ниже нормативной или расчетной (табл. 1-3 НПБ 88-2001*)

Огневые и комплексные испытания установок газового пожаротушения с имитацией признаков пожара и подачей огнетушащего вещества в помещении проводят путем воздействия на побудитель (спринклерный ороситель, тросовый замок, пожарный извещатель) соответствующего фактора пожара.

С целью экономии огнетушащего вещества, проверка работоспособности может быть осуществлена путем подачи в защищаемое помещение сжатого воздуха.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний (хотя бы по одному параметру) должны быть определены и устранены причины, а затем повторно проведены испытания.

Результаты повторных испытаний являются окончательными и заносятся в акт проведения испытаний установки.

5. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

Исходными данными для планирования требуемого количества обслуживающего персонала (рабочих) служат:

нормативы времени (трудоемкость) и периодичность технических обслуживаний;

годовой план ремонтных работ;

действительный годовой фонд рабочего времени в часах.

Нормативы времени и периодичность технических обслуживаний и текущих ремонтов приведены в **"Инструкции по организации и проведению работ по регламентированному техническому обслуживанию установок пожаротушения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации"**.

Требуемое количество рабочих для проведения плановых работ по ТО и ремонту определяется по формуле:

$$K = \frac{t_{TO} \cdot \sum r_{TO} + t_T \cdot \sum r_T + t_K \cdot \sum r_K}{\Phi_D \cdot K_{BK}} \quad (15)$$

где: t_{TO}, t_T, t_K - нормативы времени соответственно на плановое ТО, текущий и капитальный ремонты, нормо-час на одну единицу оборудования;

$\sum r_{TO}, r_T, r_K$ - суммарное количество оборудования, ежегодно подвергаемое соответственно плановому ТО, текущему и капитальному ремонту;

K_{BK} - коэффициент выполнения норм, планируемый для данной категории рабочих;

Φ_D - действительный годовой фонд рабочего времени

$$\Phi_D = \Phi_K \cdot K_P, \quad (16)$$

где: Φ_K - календарный годовой фонд рабочего времени;

K_P - коэффициент, учитывающий потери рабочего времени;

$$\Phi_K = \frac{41}{6} (D - B - O - П) \quad (17)$$

где: D - число календарных дней в году;

B - число воскресных и праздничных дней в году;

O - продолжительность отпуска, дни;

$П$ - число предпраздничных рабочих дней.

По приведенной формуле, подставляя те или иные нормативы времени, можно подсчитать общее число рабочих, требующихся для проведения плановых работ по ТО и ремонту.

По РТМ 25488-82 численность персонала для проведения ТО и ТР установок пожаротушения и установок сигнализации определяется по формуле:

$$P_a = \sum_{i=1}^m P_{Ai} \cdot n_i \quad (18)$$

где: P_a - численность персонала;

P_{Ai} - норматив численности на элементы установки;

n_i - количество этих элементов.

Численность слесарей-сантехников для ТО и ТР установок пожаротушения допускается определять по приближенной формуле:

$$P_a = (C_T - C_{oc} - C_{нт} - C_{ср}) K, \quad (19)$$

где: C_T - сметная стоимость технологической части АУП, тыс.руб;

C_{oc} - стоимость ОВ, тыс.руб.;

$C_{нт}$ - стоимость наружных трасс, тыс.руб.;

$C_{ср}$ - стоимость строительных работ, тыс.руб.;

K - коэффициент установки, ч/тыс.руб., который равен: **для технологической части установок:**

газового пожаротушения - 0,045;

водяного и пенного пожаротушения - 0,055;

для электротехнической части установок:

газового пожаротушения - 0,100;

водяного и пенного пожаротушения - 0,140;

внешние кабельные трассы по установкам пожаротушения - 0,045;

для пожарной и охранной сигнализации - 0,260.

Численность электромонтеров для ТО и ТР установок пожаротушения допускается определять по формуле:

$$P_a = P_{a1} + P_{a2} \quad (20)$$

где: P_{a1} - численность электромонтеров для ТО и ТР электрооборудования, аппаратуры и внутренних кабельных и проводных линий, чел.;

P_{a2} - численность электромонтеров для ТО и ТР наружных кабельных трасс, чел.

$$P_{a1} = (C_э - C_{нк} - C_{ср}) K \quad (21)$$

$$P_{a2} = C_{нк} K \quad (22)$$

где: $C_э$ - сметная стоимость электротехнической части АУП, тыс.руб.;

$C_{нк}$ - стоимость наружных кабельных трасс, без стоимости строительных работ, тыс.руб.;

$C_{ср}$ - стоимость всех строительных работ, тыс.руб.;

K - коэффициент установки, чел./тыс.руб.

Численность монтеров связи для ТО и ТР установок пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации допускается определять по формуле:

$$P_a = (C_э - C_{ср}) K \quad (23)$$

где: $C_э$ - сметная стоимость установки, тыс.руб.;

$C_{ср}$ - стоимость строительных работ, тыс.руб.;

K - коэффициент установки, чел./тыс.руб.

Работы при ТО и ТР АУП выполняют слесари-сантехники и электромонтеры не ниже четвертого разряда, установок АПС и ОПС - монтеры связи пятого разряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабуров В.П. и др. Производственная и пожарная автоматика. Часть 2. Автоматические установки пожаротушения Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. -304с.
2. Рекомендации по проверке технического состояния установок пожарной автоматики. -М., 1989.
3. Бубырь Н.Ф. и др. Эксплуатация установок пожарной автоматики. -М.:Стройиздат.1986.
4. ППБ 01-03.Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
- 6 . СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
7. РД 009-01-96 Установки пожарной автоматики. Правила технического содержания.
8. РД 009-02-96 Установки пожарной автоматики техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт.
9. Определения области применения автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения (Рекомендации). -М.:ВНИИПО МВД СССР. 1987.
10. РТМ 25488-82. Установки пожаротушения автоматические и установки пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Нормативы численности персонала, занимающегося техническим обслуживанием и ремонтом. -М.: Минприбор СССР. 1984.