

39 (023.96):  
14.844.3/45  
П

Контрольный

01



МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ СССР  
Всесоюзный научно-исследовательский  
институт противопожарной обороны

**ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА  
ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ  
КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ  
МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ**

(Обобщенные рекомендации)

*Апробированные временные  
рекомендации см. в разделе 2.5  
1970г.*

МОСКВА 1986

## КЛАССИФИКАЦИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Существует несколько способов размещения газоперекачивающих агрегатов (ГПА) в технологических помещениях:

в машинных залах общецеховых зданий, в индивидуальных зданиях и индивидуальных укрытиях блочно-контейнерного исполнения.

Различают ГПА с разделением помещений и ГПА с размещением двигателя и нагнетателя в одном помещении.

По типу приводного двигателя ГПА подразделяются на: газотурбинные, газомоторные и электрические.

## ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ГПА

Пожарная опасность ГПА обусловлена пожароопасными свойствами природного газа, турбинного масла, применяемого в системах смазки, охлаждения и уплотнения ГПА. Основной причиной пожаров на ГПА с газотурбинным и газомоторным приводом является возгорание масла или газа при соприкосновении с технологическими поверхностями, температура которых превышает температуру самовоспламенения.

Источниками загорания на ГПА могут служить технологические выхлопные газы, искры, возникающие в коллекторах электродвигателей невзрывозащищенного исполнения, короткое замыкание, а также неосторожное обращение с огнем. Попадание масла на горячие поверхности происходит вследствие неудовлетворительного изготовления и некачественного монтажа фланцевых соединений, недостаточно надежной конструкции уплотнения на стопорных регулирующих клапанах, недостатков конструкции уплотнения среднего стула турбоагрегата, дефектов металла, из которого изготовлены элементы турбины (диск, лопатки и т.п.), переполнения маслобаков и рам маслобаков, эксплуатации агрегатов с загрязненными маслофильтрами, отсутствия теплоизоляции горячих трубопроводов, камер сгорания и т.п.

Наибольшей пожарной опасностью характеризуются ГПА с газотурбинным приводом, что определяется наличием постоянного источника зажигания (нагретые технологические поверхности). Это подтверждается данными о высоком уровне аварийности этих агрегатов.

Менее пожароопасными являются ГПА с газомоторным приводом. Наименьшую пожарную опасность представляют электроприводные ГПА.

В составе ГПА можно выделить три зоны пожарной опасности: зону размещения приводного двигателя, нагнетателя и маслоблока.

ГПА с газомоторным приводом имеет две зоны пожарной опасности: зону размещения мотокompрессора и маслоблока.

Конструктивно пожароопасные зоны выделяются:

размещением двигателя, нагнетателя и маслоблока в изолированных помещениях (блок-боксах, галереях); применением теплоизоляционных кожухов, обшивок, противопожарных отсеков;

дистанционным разобщением.

Пожары, возникающие на ГПА, характеризуются высокой скоростью распространения по площади, образованием в короткий промежуток времени взрывоопасной среды, а также высокой тепловой радиацией, которая создает прямую угрозу обслуживающему персоналу, затрудняя применение первичных средств пожаротушения.

Наиболее приемлемым способом предотвращения взрыва, который предусматривается типовыми проектными решениями компрессорных станций, является быстрое прекращение доступа газа в помещение с ГПА и включение аварийной вентиляции.

Пожары на ГПА ликвидируются с помощью автоматических установок пожаротушения. При этом не исключается участие оперативных пожарных подразделений в ликвидации локализованного пожара или предотвращении повторного воспламенения.

## ВЫБОР УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Для тушения пожаров на ГПА рекомендуется применять индивидуальные и комбинированные установки пожаротушения (КУП). Комбинированные установки пожаротушения предназначены для противопожарной защиты оборудования ГПА, газотурбинных двигателей, мотокompрессоров, имеющих технологические поверхности, нагретые выше температуры самовоспламенения турбинного масла.

КУП предполагает две очереди ввода в действие огнетушащих веществ. Первая очередь обеспечивает подавление пожара в начальной стадии развития, вторая ликвидирует возможность повторного воспламенения. Рекомендуются активный и пассивный методы предотвращения повторного воспламенения. При активном методе нагретые технологические поверхности охлаждаются пеной низкой или средней кратности. Пассивный метод предполагает инертзацию защищаемого помещения в течение времени, достаточного для естественного охлаждения нагретого оборудования.

В КУП используют следующие комбинации огнетушащих веществ:

- порошок плюс пена средней кратности;
- порошок плюс пена низкой кратности;
- порошок плюс распыленная вода;
- газ плюс пена средней кратности;
- газ плюс пена низкой кратности;
- газ плюс распыленная вода;
- газ плюс газ; порошок плюс газ.

Индивидуальные установки пожаротушения предназначены для противопожарной защиты оборудования ГПА (электродвигателей, маслоблоков, нагнетателей), не имеющего горячих технологических поверхностей, способствующих повторному воспламенению. В индивидуальных установках следует использовать огнетушащие порошки или газы.

Рекомендуется применять следующие марки огнетушащих порошков: Пирант-А (ТУ 113-08-530-85), ПР (ТУ 6-18-155-79), П-2АП (ТУ 6-08-497-81), ПСБ-3 (ТУ 6-18-139-78).

В качестве огнетушащих газов используются двуокись углерода (сварочная) (ГОСТ 8050-76), хладон П4 В2 (ГОСТ 15899-79), хладон 13 В1 (ТУ 6-02-1104-82), углекислотно-хладонный состав (УКС) (СНИП 2.04.09-84).

Для получения воздушно-механической пены следует применять пенообразователи ПО-1 (ГОСТ 6948-82), ПО-1Д (ТУ 38-10799-81), ПО-3АМ (ТУ 38-10923-75) (с изменениями 1 и 2), ПО-6К (ТУ 38-10740-81), "Морозко" (ТУ 38-10969-83), "Полус" (ТУ 38-3026-83).

При выборе огнетушащих веществ необходимо принимать во внимание их эксплуатационные преимущества и недостатки, а также эффективность при тушении турбинного масла и природного газа (табл.1). При выборе установок пожаротушения следует руководствоваться табл.2.

Индивидуальные и комбинированные установки пожаротушения должны приводиться в действие автоматически при помощи электрических пожарных извещателей или термомеханических систем.

Автоматические установки пожаротушения должны иметь дистанционное и местное включение. Пусковые элементы дистанционного включения установки размещают в защищаемом помещении или вне его в пределах видимости зоны пожаротушения, в местах, безопасных и доступных во время пожара, а также в диспетчерской. Пусковые элементы для местного включения установки устанавливают на станции пожаротушения или насосной станции.

Автоматические установки пожаротушения должны выполнять функции автоматической пожарной сигнализации, которая формирует сигнал на аварийный останов ГПА, на включение precisely-вытяжной вентиляции и оповещение о пожаре.

Таблица I  
Сравнительная характеристика огнетушащих веществ

Наименование	Недостатки	Преимущества	Эффективность при тушении турбинного масла	Рекомендации к применению
Вода	Область применения ограничена положительными температурами	Высокая охлаждающая способность	Неэффективна	Рекомендуется в составе КУП
Пена	Область применения ограничена положительными температурами Высокая инерционность АУП Сложный регламент профилактического обслуживания Ограниченный срок годности пенообразователя	Высокая охлаждающая способность	Эффективна	Рекомендуется в составе КУП
Газ	Низкая охлаждающая способность	Высокое быстродействие АУП Допускает применение при низких температурах Сохранение свойств при длительном хранении	Эффективен	Рекомендуется в составе КУП, а также для индустриальных АУП при защите электрических

Продолжение табл. I

Наименование	Недостатки	Преимущества	Эффективность при тушении		Рекомендации к применению
			турбинного масла	при-родного газа	
Порошок	Слеживаемость Низкая охлаждающая способность Необходимость в периодическом освещении при тельствовании порошкового заряда	Высокое быстродействие АУП Допускается применение при низких температурах	Эффективен	Эффективен	Рекомендуется в составе КУП, а также для индивидуаль-ных АУП при защите электротель, нагнетателей и маслостолоков В замкнутых объемах и на открытых площа-дях Рекомендуется для КУП при защите газотурбинных двигателей и мо-
Порошок+пена	Повышенная сложность АУП Совокупные недостатки пенных и порошковых	Высокое быстродействие вие за счет порошковой очереди тушения Высокая охлаждающая	Эффективен	Эффективен	Рекомендуется для КУП при защите газотурбинных двигателей и мо-

Продолжение табл. I

Наименование	Недостатки	Преимущества	Эффективность при тушении		Рекомендации к применению
			турбинного масла	при-родного газа	
Газ+пена	средств пожаротушения за исключением высокой инертности и низкой охлаждающей способности Повышенная сложность АУП Совокупные недостатки газовых и пенных средств пожаротушения за исключением низкого быстродействия АУП	способностью за счет при-менения пенной очереди тушения Высокое быстродействие за счет газовой очереди тушения Высокая охлаждающая способность за счет пенной очереди тушения	Эффективен	Эффективен	Рекомендуется для КУП при защите газотурбинных двигателей в замкнутых объемах Рекомендуется для КУП при защите газотурбинных двигателей в замкнутых объемах
Двуокись углерода+двуокись углерода	Повышенная сложность АУП Дополнительный расход двуокиси углерода для инертзации защищаемого объема при пассивном охлаждении оборудования	Высокое быстродействие Предотвращение повторного воспламенения Возможность получения на компрессорной станции из природного газа	Эффективен	Эффективен	Рекомендуется для КУП при защите газотурбинных двигателей в замкнутых объемах

Наименование	Недостатки	Преимущества	Эффективность при тушении турами-родного масла	Рекомендации к применению
Порошок+газ	Повышенная сложность применения двух огнетушащих веществ	Высокое быстродействие Предотвращение повторного воспламенения	Эффективный	Рекомендуется для тушения пожаров при защите газотурбинных двигателей в замкнутых объемах

Рекомендуемые условия пожаротушения, огнетушащие вещества и способ применения

Тип исполнения по-мещения с ЦПА	Тип привода	Оборудование ЦПА	Зона поражения	Огнетушащее вещество и способ применения		Тип установки пожаротушения			
				Первая очередь пожаротушения	Вторая очередь пожаротушения				
Укрытие помещений (авиационный)	Газотурбинный (авиационный)	Двигатель	Изолированная	Вещество	Способ применения	Удельный расход, объемная концентрация	Вещество	Способ применения	Интенсивность, объемная концентрация
Укрытие помещений (авиационный)	Газотурбинный (авиационный)	Двигатель	Изолированная	Порошок	По объему	0,6 кг.м <sup>3</sup>	Цена низкой кратности	По поверхности	0,2 л.с.м <sup>2</sup>
				CO <sub>2</sub>	То же	0,34	Цена низкой кратности	По поверхности	0,2 л.с.м <sup>2</sup>
				II4 B2 УХС CO <sub>2</sub>	"-" "-" "-"	0,032 0,15 0,34	То же "-" "-"	То же "-" "-"	
Укрытие помещений (авиационный)	Газотурбинный (авиационный)	Двигатель	Изолированная	Порошок	По объему	0,6 кг.м <sup>3</sup>	Цена низкой кратности	По поверхности	0,2 л.с.м <sup>2</sup>
				CO <sub>2</sub>	То же	0,34	Цена низкой кратности	По поверхности	0,2 л.с.м <sup>2</sup>
				II4 B2 УХС CO <sub>2</sub>	"-" "-" "-"	0,032 0,15 0,34	То же "-" "-"	То же "-" "-"	
Укрытие помещений (авиационный)	Газотурбинный (авиационный)	Двигатель	Изолированная	Порошок	По объему	0,6 кг.м <sup>3</sup>	Цена низкой кратности	По поверхности	0,2 л.с.м <sup>2</sup>
				CO <sub>2</sub>	То же	0,34	Цена низкой кратности	По поверхности	0,2 л.с.м <sup>2</sup>
				II4 B2 УХС CO <sub>2</sub>	"-" "-" "-"	0,032 0,15 0,34	То же "-" "-"	То же "-" "-"	

Продолжение таблицы 2

Тип конструкции помещения с ЦПА	Тип прибора	Оборудование ЦПА	Зона поражения	Огнеупорное вещество и способ применения				Вторая очередь пожаротушения		Тип установок пожаротушения	
				Первая очередь	Удельный расход, объемная концентрация	Вещество	Способ применения	Способ применения	Вещество		Способ применения
Индивидуальное здание с раздельной стеной	Газовый	Детектор (под обшивкой)	Изоляционная	Порошок	0,6 кг. м <sup>-2</sup>	Пена низкой кратности	По поверхности	Пена низкой кратности	По поверхности	Комбинированная пенная	
				То же	То же	Пена средней кратности	По объему	Пена средней кратности	По объему	То же	
				CO <sub>2</sub>	0,34	Пена низкой кратности	По поверхности	Пена низкой кратности	По поверхности	Комбинированная газопенная	
				II4 B2	0,032	Пена средней кратности	То же	Пена средней кратности	То же	То же	
				УХС	0,15	То же	То же	То же	То же	То же	
			Изоляционная	CO <sub>2</sub>	0,34	CO <sub>2</sub>	По объему	CO <sub>2</sub>	По объему	По формуле (17)	
				II4 B2	2,0 кг. м <sup>-2</sup>	Пена средней кратности	По поверхности	Пена средней кратности	По поверхности	Комбинированная газовая	
				УХС	0,34	То же	То же	То же	То же	То же	

Продолжение таблицы 2

Тип конструкции помещения с ЦПА	Тип прибора	Оборудование ЦПА	Зона поражения	Огнеупорное вещество и способ применения				Вторая очередь пожаротушения		Тип установок пожаротушения	
				Первая очередь	Удельный расход, объемная концентрация	Вещество	Способ применения	Способ применения	Вещество		Способ применения
Индивидуальное здание без раздельной стеной	Электронный	Детектор (под обшивкой)	Совместная	Порошок	2,0 кг. м <sup>-2</sup>	Пена средней кратности	По поверхности	Пена средней кратности	По поверхности	Порошковая	
				CO <sub>2</sub>	0,34	Пена низкой кратности	По объему	Пена низкой кратности	По объему	Газовая	
				II4 B2	0,032	То же	То же	То же	То же	То же	
				УХС	0,15	То же	То же	То же	То же	То же	
				Порошок	2,0 кг. м <sup>-2</sup>	Пена средней кратности	По поверхности	Пена средней кратности	По поверхности	Порошковая	
Общедомовое помещение	Газовый	Детектор (под обшивкой)	Совместная	Порошок	0,6 кг. м <sup>-2</sup>	Пена средней кратности	По поверхности	Пена средней кратности	По поверхности	Комбинированная пенная	
				То же	2,0 кг. м <sup>-2</sup>	То же	То же	То же	То же	То же	
				CO <sub>2</sub>	0,34	То же	То же	То же	То же	То же	

Тип ис-полне-ния по-меще-ния с ГПА	Тип при-вода	Обору-дование ГПА	Зона по-жаро-тушения	Огнегасящее вещество и способ применения			Тип уста-новки по-жароту-шения		
				Первая очередь	Вторая очередь	Жидкостные пожаротушения			
Обще-ховое поме-щение		Двигатель без кожуха и без ограждения камеры сгорания, масло-сток	Совме-щенная	Вещество	Удельный расход, объемная концентрация	Вещество	Способ приме-нения		
				Порошок	2, Скл. М <sup>2</sup>	Пена сред-ней крат-ности	По поверх-ности	0, Л. С. М <sup>2</sup>	Комбини-рованная по-рошкосо-пен-ная
				Порошок	2, Скл. М <sup>2</sup>				Порошковая
				Порошок	2, Скл. М <sup>2</sup>	Пена сред-ней крат-ности	По поверх-ности	0, Л. С. М <sup>2</sup>	Комбини-рованная по-рошкосо-пен-ная
				Порошок	2, Скл. М <sup>2</sup>				Порошковая
				Порошок	2, Скл. М <sup>2</sup>				Порошковая

## ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Отсутствие идентичности компоновок ГПА в общецеховых зданиях и индивидуальных укрытиях придает разрабатываемым проектным решениям по противопожарной защите ГПА индивидуальный характер.

Применению проектных решений в действующих компрессорных цехах должно предшествовать их обследование.

В общем случае вопросы применения проектных решений рассматриваются на этапе проектирования.

## КОМБИНИРОВАННЫЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

КУП состоят из индивидуальных установок пожаротушения, связанных выполнением общей тактико-технической задачи по противопожарной защите газотурбинных двигателей и мотокомпрессоров.

В зависимости от применяемых огнетушащих веществ различают:

порошково-пенные КУП\* (с применением пены низкой или средней кратности); порошково-водяные КУП; газопенные КУП (с применением пены низкой или средней кратности); газопенные КУП; порошково-газовые КУП; газовые КУП (рис. I-4).

Автоматический пуск первой и второй очереди порошково-пенных и газопенных КУП необходимо производить одновременно. Кроме того, включение первой очереди пожаротушения должно обеспечивать формирование дублирующего сигнала на запуск второй очереди и наоборот. Автоматический пуск

\* Согласно решению МП СССР № 27-5 от 12 июня 1985 г. ГПА с газотурбинным приводом типа ГТК-10-2 и ГТК-10-4 подлежат оснащению автоматическими установками порошкового пожаротушения в дополнение к штатным установкам пенного пожаротушения.

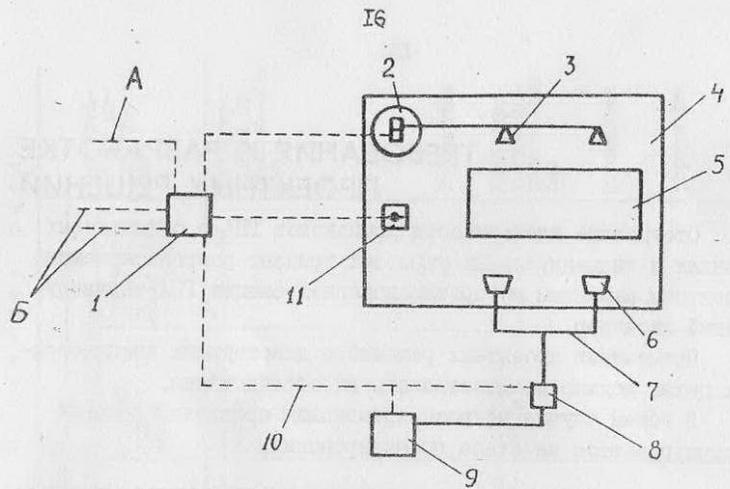


Рис. 1. Принципиальная схема порошково-пенной КУП:

1-приемно-пусковой пульт; 2-порошковый огнетушитель; 3-насадок-распылитель; 4-защищаемое помещение; 5-ГПА; 6-ороситель пенный; 7-трубопровод; 8-контрольно-пусковой узел; 9-насосная станция; 10-линия электрической связи; 11-извещатель пожарный; А-сигнализация о пожаре; Б-связь с системой управления ГПА

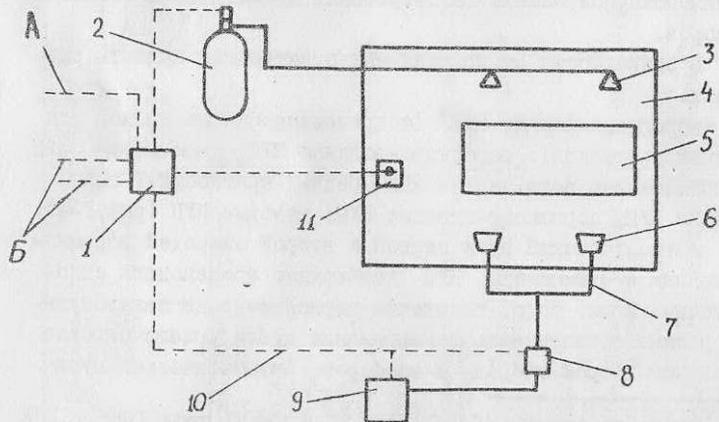


Рис. 2. Принципиальная схема газопенной КУП:

1-приемно-пусковой пульт; 2-батарея с огнетушащим газом; 3-насадок-распылитель; 4-защищаемое помещение; 5-ГПА; 6-ороситель пенный; 7-трубопровод; 8-контрольно-пусковой узел; 9-насосная станция; 10-линия электрической связи; 11-извещатель пожарный; А-сигнализация о пожаре; Б-связь с системой управления ГПА

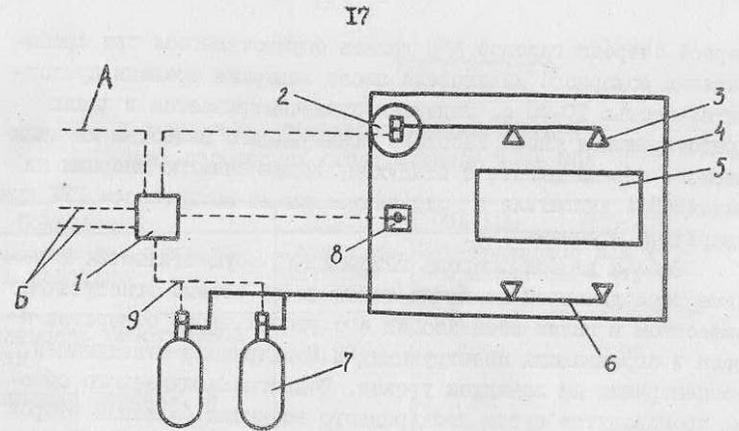


Рис. 3. Принципиальная схема порошково-газовой КУП:

1-приемно-пусковой пульт; 2-порошковый огнетушитель; 3-насадок-распылитель; 4-защищаемое помещение; 5-ГПА; 6-трубопровод; 7-батарея второй очереди газового тушения; 8-извещатель пожарный; 9-линия электрической связи; А-сигнализация о пожаре; Б-связь с системой управления ГПА

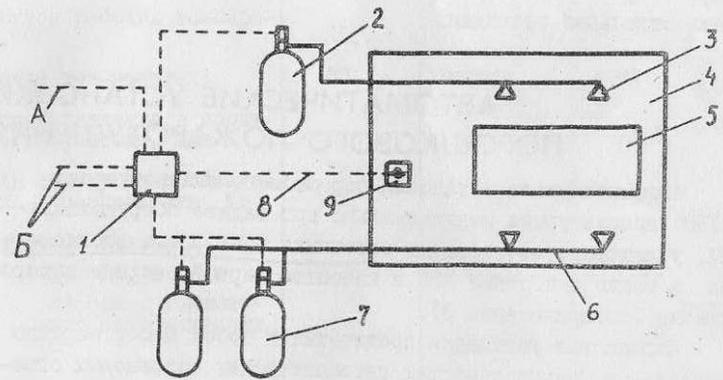


Рис. 4. Принципиальная схема газовой КУП:

1-приемно-пусковой пульт; 2-батарея первой очереди тушения; 3-насадок-распылитель; 4-защищаемое помещение; 5-ГПА; 6-трубопровод; 7-батарея второй очереди тушения; 8-линия электрической связи; 9-извещатель пожарный; А-сигнализация о пожаре; Б-связь с системой управления ГПА

АА 010

первой очереди газовой КУП должен осуществляться при срабатывании пожарного извещателя после выдержки времени продолжительностью 10-20 с. Задержка предусматривается в целях предотвращения уноса газового огнетушащего вещества из защищаемого объема вместе с воздухом, подаваемым по инерции на охлаждение двигателя и стравливаемым из компрессора ГТУ при аварийном останове ГПА.

Работа второй очереди газовой КУП осуществляется в режиме периодической подпитки защищаемого объема огнетушащим веществом в целях компенсации его утечек через отверстия и щели в ограждающих конструкциях и поддержания огнетушащей концентрации на заданном уровне. Подпитка защищаемого объема производится путем поочередного вскрытия баллонов второй очереди. Интервалы времени, между которыми осуществляется вскрытие баллонов, а также запас огнетушащего вещества определяются путем расчета.

Первый баллон второй очереди газовой КУП следует включить автоматически непосредственно после полного выхода огнетушащего вещества из газовой батареи первой очереди. Первая и вторая очереди подачи огнетушащего вещества должны иметь отдельные разводки.

### АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ Порошкового пожаротушения

Автоматические установки порошкового пожаротушения (АУП) используются индивидуально при защите оборудования ГПА, у которого отсутствуют источники повторного воспламенения, а также в составе КУП в качестве первой очереди пожаротушения (см. приложение 3).

Порошковые установки представляют собой набор серийно выпускаемых промышленностью автоматических порошковых огнетушителей типа ОПА, связанных в единую систему пожаротушения. Основные требования к АУП и исходные данные для их расчета и проектирования изложены в работе /1/.

Таблица 3

Технические характеристики автоматических порошковых огнетушителей типа ОПА

Показатели	ОПА-50	ОПА-100	ОПА-250
Автоматическое приведение в действие	Термомеханическое (тросовое)	Электрическое или термомеханическое (тросовое)	
Вероятность безотказной работы	0,98	0,98	0,96
Защищаемая площадь, м <sup>2</sup>	20	40	80
Защищаемый объем, м <sup>3</sup>	80	160	320
Вместимость корпуса, л	50	100	270
Количество распылителей, не более, шт.	3	6	12
Протяженность трубопровода распределительной сети, м	15	24	48
Диапазон рабочих температур, °С	-25...+50	-50...+50	
Рабочий газ-носитель	СО <sub>2</sub>	Воздух	Азот
Рабочее давление в корпусе огнетушителя, МПа	0,8	0,8	1,2
Масса огнетушителя без порошка и распределителя, кг	40	70	220
Габаритные размеры:			
высота, м	1,36	1,5	1,5
площадь, занимаемая огнетушителем, м <sup>2</sup>	0,27	0,35	0,5

Различают АУПП с электрической системой обнаружения пожара и приведения в действие и АУПП с термомеханическим устройством обнаружения пожара и приведения в действие.

Первые АУПП имеют в своем составе установки пожарной сигнализации, скомпонованные из пожарных извещателей, сигнально-пусковых и контрольно-приемных приборов, устройств задержки времени и сообщения о срабатывании огнетушителей; установки порошкового пожаротушения, скомпонованные из автоматических порошковых огнетушителей с источниками газа-носителя и трубопроводами распределительных сетей с насадками-распылителями для выброса огнетушащего порошкового состава (ОПС).

Вторые АУПП состоят из автоматических порошковых огнетушителей, снабженных тросовым устройством обнаружения пожара с помощью выжигаемых и легкоплавких замков; рычажно-тросовым устройством избирательного автоматического или ручного (дистанционного и по месту) приведения в действие; трубопроводом распределительной сети с насадками-распылителями; пневмоэлектрическим устройством сигнализации о срабатывании (оборудуется дополнительно).

Основные технические характеристики отечественных серийных автоматических порошковых огнетушителей типа ОПА приведены в табл. 3.

Принцип действия огнетушителей типа ОПА основан на псевдооживлении заряда ОПС с последующим его выбросом в виде газопорошковых струй на защищаемую площадь или в защищаемый объем.

АУПП по способу компоновки подразделяются на следующие типы:

тип I — комплектуется из огнетушителей с централизованным источником газа-носителя, в качестве которого могут быть использованы батареи газового пожаротушения (БАУ, БАГЭ, Т-2МА и др.). Установки автоматической пожарной сигнализации осуществляют централизованное обнаружение пожара и приведение в действие автоматических порошковых огнетушителей по направлениям;

тип 2а — комплектуется из автоматических порошковых огне-

тушителей с автономным источником газа-носителя и централизованной установкой автоматической пожарной сигнализации; тип 2б — комплектуется из автоматических порошковых огнетушителей с автономным источником газа-носителя и автономным тросовым устройством обнаружения пожара и приведения в действие огнетушителей.

Типы I и 2а необходимо применять в таких пожароопасных зонах ГПА, защищаемые площади или объемы которых превышают паспортную огнетушащую способность отдельных огнетушителей, применяемых в установке.

Тип 2б рекомендуется использовать в тех случаях, когда защита пожароопасной зоны ГПА может быть обеспечена при срабатывании одного огнетушителя.

В целях обеспечения одновременности срабатывания установки типа I должны компоноваться только из однотипных огнетушителей. Установки типа 2а могут компоноваться из разнотипных огнетушителей ОПА.

Для порошково-пенных КУП установки порошкового пожаротушения можно выполнять без 100 %-ного запаса ОПС. При этом средства пенного пожаротушения используются в качестве 100 %-ного запаса по отношению к средствам порошкового пожаротушения. Индивидуальные порошковые установки допускаются проектировать без 100 %-ного резервного запаса огнетушащего порошка, находящегося непосредственно в ОПА.

Для быстрой перезарядки установки после ее срабатывания на объекте должен иметься 100 %-ный резервный запас огнетушащего порошка и газа-носителя, хранящихся в соответствии с требованиями технических условий и подвергавшихся периодической проверке.

Время восстановления работоспособности установок не должно превышать 24 ч.

Расчет АУПП производится на основе рекомендаций /I/ с соблюдением следующих требований:

равномерный распыл ОПС по площади или объему защищаемого помещения;

преимущественная подача ОПС на наиболее пожароопасные участки оборудования;

время полного выброса ОПС из распылителей для индивидуальных установок не менее 20 с;

время полного выброса ОПС из распылителей для КУП не менее инерционной паузы выхода на режим пенной установки; обеспечение порошковой завесы корпусов огнетушителей от воздействия пламени благодаря рациональному размещению распылителей.

При локальном пожаротушении по площади необходимая масса ОПС рассчитывается по формуле

$$m_s = S q_s, \quad (1)$$

где  $m_s$  - масса ОПС, необходимая для тушения пожара по площади, кг;  $S$  - защищаемая площадь,  $m^2$ ;  $q_s$  - удельный расход порошка,  $кг \cdot м^{-2}$ .

Защищаемая площадь в этом случае определяется:

как площадь, на которой возможен пролив масла;  
как площадь поверхности защищаемого оборудования плюс прилегающая к нему площадь, на которой возможен пролив масла.

При локальном пожаротушении по объему расчетный объем равен произведению площади основания защищаемого оборудования на его высоту. При этом все расчетные габариты (длина, высота, ширина) должны быть увеличены на 1,5 м против фактических.

Масса огнетушащего порошка для локального пожаротушения по объему определяется по формуле

$$m_v = V q_v K_3, \quad (2)$$

где  $m_v$  - масса огнетушащего порошка при тушении по объему, кг;  $V$  - защищаемый объем,  $m^3$ ;  $q_v$  - удельный расход огнетушащего порошка,  $кг \cdot м^{-3}$ ;  $K_3$  - коэффициент запаса, учитывающий вынос порошка за счет эжекции или вентиляции.

При объемном пожаротушении в замкнутых объемах масса огнетушащего порошка определяется по формуле (2). При наличии незакрываемых во время тушения пожара проемов (окон, дверей, вентиляционных каналов и др.) следует увеличивать расчетную массу огнетушащего порошка:

при суммарной площади проемов, составляющей 1-5 % суммарной площади стен, потолка и пола помещения - на 2,5 кг на каждый  $m^2$  незакрываемого проема;

при суммарной площади проемов от 5 до 15 % - на 5 кг на каждый  $m^2$  проема.

Если площадь проемов превышает 15 % суммарной площади потолка, стен, пола, рекомендуется применять локальное пожаротушение. При этом дополнительное количество порошка рекомендуется использовать для организации завесы из порошковых струй у открытых проемов.

При расчете объема защищаемого помещения допускается не учитывать объем, занимаемый расположенными в помещении негорючими строительными конструкциями, не имеющими внутренних открытых полостей.

Количество насадков-распылителей при локальном пожаротушении по площади находим из выражения

$$n_s = \frac{S}{S_p}, \quad (3)$$

где  $n_s$  - количество насадков-распылителей при тушении по площади, шт.;  $S_p$  - площадь распыла ОПС,  $m^2$ .

Площадь распыла ОПС составляет 6,15; 8,04; 9,62  $m^2$  при установке распылителей на высоте 2,0; 3,0; 4,0 м соответственно.

Необходимое количество распылителей при пожаротушении по объему рассчитывается по формуле

$$n_v = \frac{m_v}{\tau \cdot Q}, \quad (4)$$

где  $n_v$  - количество насадков-распылителей при пожаротушении по объему, шт.;  $\tau$  - время полного выброса ОПС, с;  $Q$  - массовый расход ОПС через один распылитель (обычно принимается равным 0,8-0,9  $кг \cdot с^{-1}$ ).

В последнем случае рекомендуется выполнять поверочный расчет по формуле (3). Причем, если  $n_s < n_v$ , для дальнейших расчетов принимается  $n_v$ . Если  $n_s > n_v$ , выбирается количество насадков, равное  $n_s$ .

Необходимое количество огнетушителей вычисляется по формуле

$$n = \frac{m V(s)}{V_1 \rho \varepsilon}, \quad (5)$$

где  $n$  — количество порошковых огнетушителей ОПА, шт.;  $V_1$  — вместимость корпуса огнетушителя, л;  $\varepsilon$  — коэффициент заполнения корпуса огнетушителя,  $\varepsilon = 0,85-0,95$ ;  $\rho$  — насыпная плотность ОПС,  $\text{кг}\cdot\text{л}^{-1}$ , для ПСБ-3  $\rho = 0,98$ ; для ПФ  $\rho = 0,9-1,2$ ; для П-2АП  $\rho = 1,0$ ; для Пирант-А  $\rho = 0,7$ .

Количество огнетушителей рассчитывают для ОПС с наименьшей насыпной плотностью, затем полученное значение округляют с учетом того, что при засышке в корпус огнетушителя порошок уплотняется.

В целях проверки энергетических параметров установки определяются потери давления при пневмотранспортировании ОПС в распределительной сети. Расчет проводится с учетом рекомендаций /1,3/ отдельно для каждой распределительной сети. Потери давления в распределительной сети должны быть меньше  $8 \times 10^4 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-2}$ . Если потери давления больше, расчет установки следует повторить при другом схемно-компоновочном решении.

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Установки пенного пожаротушения следует применять в составе КВП в качестве второй очереди. Они предназначены для охлаждения горячих технологических поверхностей, способствующих повторному возникновению пожара и для ликвидации очагов, оставшихся после срабатывания первой очереди пожаротушения.

Установка пенного пожаротушения состоит из секций. Каждая секция защищает площадь, приходящуюся на один газотурбинный двигатель с маслоблоком (или без последнего), или на один мотокомпрессор с маслоблоком, либо объем между газотурбинным двигателем и ограждающим его кожухом (обшивкой, противопожарным боксом). Количество секций обусловлено общим числом ППА в компрессорном цехе. Установка содержит водосточник, основной и автоматический водопитатели, емкость с пенообразователем, дозатор пенообразователя, сеть растворопровода, контрольно-пусковые узлы (КПУ), стационарные пеногенераторы или

пенные оросители и переносные пеногенераторы, подключенные к растворопроводу через пожарные краны.

Основной и автоматический водопитатели, емкость с пенообразователем и дозатор пенообразователя рекомендуется размещать в помещении насосной станции.

Основной водопитатель состоит из насосно-силовых агрегатов. Они включаются при срабатывании контрольно-пусковых узлов и автоматического водопитателя.

В качестве автоматического водопитателя рекомендуется использовать гидропневмобак, оборудованный датчиками давления или уровня жидкости. Автоматический водопитатель должен обеспечивать расчетный расход раствора пенообразователя в течение времени, определяемого инерционностью включения и выхода на рабочий режим насоса основного водопитателя и после этого автоматически отключаться.

Система дозирования должна быть рассчитана из условия образования требуемой объемной концентрации водного раствора пенообразователя: ПО-1, ПО-1Д, ПО-6К, "Морозко", "Полюс" — 6%, ПО-3АИ — 3%.

Условия применения и хранения пенообразователей должны соответствовать требованиям, изложенным в действующих документах /2/.

Для введения пенообразователя в поток воды следует применять автоматические дозаторы, пеносмесители, насосы-дозаторы и схемы включения водопитателей, обеспечивающие раздельное хранение воды и пенообразователя.

В качестве контрольно-пусковых узлов (КПУ) рекомендуется использовать электрораздвижки, клапаны типа ГД, КМ, БКМ, КЭС.

КПУ должны открываться при срабатывании пожарных извещателей или термомеханических систем, ручных пусковых элементов, первой очереди КВП.

КПУ следует размещать в местах, исключающих их повреждение, доступных во время пожара. Включение контрольно-пускового узла секции установки должно блокировать возможность вскрытия контрольно-пусковых узлов других секций.

Для образования и подачи пены средней кратности можно использовать генераторы типа ГПС (ГОСТ 12962-80), низкой кратности — оросители типа ОПДР (ТУ 25-09.059-82) и типа ОЗ

(ТУ 25-09-028-76). Технические характеристики генераторов типа ГПС и оросителей типа ОПДР и ОЭ приведены в приложении I.

Пена средней кратности рекомендуется для пожаротушения объемным способом и по поверхности с интенсивностью  $0,1 \text{ л} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ , пена низкой кратности - по поверхности с интенсивностью  $0,2 \text{ л} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ .

Генераторы пены для тушения под кожухом (обшивкой) необходимо размещать таким образом, чтобы исключить подсос на пенообразование горячего воздуха.

При объемном способе тушения размещение генераторов должно обеспечивать заполнение пеной всего защищаемого объема, а также первоначальную подачу пены преимущественно на технологические поверхности, являющиеся потенциальными источниками повторного воспламенения.

При тушении по поверхности генераторы и оросители должны быть размещены таким образом, чтобы обеспечить равномерное орошение пеной всей поверхности защищаемого технологического оборудования, а также прилегающей площади пола, на которую возможен разлив горячего масла.

В общецеховом помещении в каждой секции установки пенного пожаротушения рекомендуется предусмотреть переносной генератор ГПС-600 для ликвидации небольших загораний. Длина пожарных рукавов должна обеспечивать возможность орошения любого участка пола в помещении цеха не менее чем двумя переносными генераторами. Переносные генераторы должны подключаться к подводящему трубопроводу (до контрольно-пусковых узлов) через пожарные краны. При использовании переносного генератора раствор пенообразователя сначала подается автоматически, а затем основным водопитателем, который запускается от датчиков уровня или давления, установленных на автоматическом водопитателе. При этом контрольно-пусковой узел не открывается. Дублирующий импульс на включение первой очереди КУП должен формироваться при срабатывании контрольно-пускового узла секции. Установку пенного пожаротушения рассчитывают исходя из условия тушения пожара в одной секции. Нормативная продолжительность работы установки сос-

тавляет 10 мин. По окончании работы установка отключается вручную или автоматически.

Следует предусмотреть возможность одновременной работы двух секций при условии включения двух насосных агрегатов.

Расход раствора пенообразователя в одной секции установки при тушении по поверхности  $Q_n$ , л·с<sup>-1</sup>, определяется по формуле

$$Q_n = S_p q K'_3 + Q', \quad (6)$$

где  $S_p$  - расчетная площадь орошения, м<sup>2</sup>;  $q$  - интенсивность орошения, л·с<sup>-1</sup>·м<sup>2</sup>;  $K'_3$  - коэффициент запаса, принимается равным 1,2;  $Q'$  - расход раствора пенообразователя через один переносной генератор ГПС-600, л·с<sup>-1</sup>.

Для ГПА в укрытий блочно-контейнерного исполнения и в индивидуальном здании расчетная площадь орошения  $S_p$  определяется как площадь поверхности защищаемого технологического оборудования, для ГПА в общецеховом здании - как площадь поверхности защищаемого технологического оборудования плюс площадь возможного разлива масла  $S_{M, M}$ , определяемая по формуле

$$S_M = \frac{V_M}{\Delta_M} = \frac{G_M t_M}{\Delta_M}, \quad (7)$$

где  $V_M$  - объем масла, разливаемого при аварии ГПА, м<sup>3</sup>;  $\Delta_M$  - средняя толщина слоя разливаемого масла, принимается равной 0,01 м;  $G_M$  - средний расход масла, вытекающего из ГПА при аварии, м<sup>3</sup>·мин<sup>-1</sup>;  $t_M$  - время истечения масла, мин.

Объем раствора пенообразователя для объемного пожаротушения  $V_1$  вычисляется по формуле

$$V_1 = \frac{K_1 V K_2}{K_3}, \quad (8)$$

где  $K_1$  - коэффициент разрушения пены, принимается равным 4;  $V$  - защищаемый объем, м<sup>3</sup>;  $K_2$  - кратность пены;  $K_3$  - коэффициент запаса, учитывающий разрушение пены на горячих технологических поверхностях, принимается равным 1,5.

Число одновременно работающих генераторов пены  $n$  определяется по формуле

$$n = \frac{V_1}{Q_1 t}, \quad (9)$$

где  $Q_1$  - производительность одного генератора по раствору пенообразователя,  $\text{м}^3 \cdot \text{мин}^{-1}$ ;  $t$  - время работы установки, мин.

Запас воды и пенообразователя в установке пенного пожаротушения должен быть рассчитан из условия работы в течение не менее 20 мин.

Напор насоса основного водопитателя  $H_n$ , МПа, рассчитывается по формуле

$$H_n = H_0 + h_d + h_k + \sum h + 2qz, \quad (10)$$

где  $H_0$  - напор перед наиболее удаленным от водопитателя и высоко расположенным над ним пеногенератором (оросителем), МПа;  $h_d$  - потери напора в дозирующем устройстве, МПа;  $h_k$  - потери напора в контрольно-пусковом устройстве, МПа;  $\sum h$  - потери напора в сети трубопроводов от расчетной точки до водопитателя, МПа;  $z$  - геометрическая высота наиболее высоко установленного над водопитателем пеногенератора (оросителя), м.

Потери напора в трубопроводах рассчитываются для наиболее удаленных от насосной станции секций.

Инерционность установки (время с момента включения установки до момента подачи пены из наиболее удаленных от насоса пеногенератора или оросителя) должна быть не более 30 с.

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Установки газового пожаротушения используются в замкнутых объемах индивидуально для защиты оборудования ГПА, не имеющего источников повторного воспламенения, а также в составе КУП. Газовые установки включают баллоны с огнетушащим веществом, оборудованные запорно-выпускными головками, распределительные устройства, сеть распределительных трубопроводов с выпускными насадками. Установки срабатывают от электрических пожарных извещателей и ручных пусковых элементов.

При этом должна быть обеспечена блокировка пуска при открытых входных дверях или воротах.

Расчетная масса газового огнетушащего состава для объемного пожаротушения  $m$ , кг, определяется по формуле

$$m = 1,1 (1 + K_{нп} + K_{оп}) \rho c V, \quad (11)$$

где  $K_{нп}$  - коэффициент компенсации потерь огнетушащего состава через неплотности в ограждающих конструкциях (принимается по табл.4);  $K_{оп}$  - коэффициент компенсации потерь огнетушащего состава через открытые проемы;  $c$  - нормативная объемная огнетушащая концентрация (принимается по табл.4);  $V$  - объем защищаемого помещения,  $\text{м}^3$ ;  $\rho$  - плотность паров огнетушащего состава,  $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$ , вычисляется по формуле

$$\rho = \rho_0 \frac{273,15}{T}, \quad (12)$$

где  $\rho_0$  - плотность паров огнетушащего состава при температуре  $0^\circ\text{C}$ ,  $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$ , (принимается по табл.4);  $T$  - минимально возможная температура в защищаемом помещении, К.

Коэффициент  $K_{оп}$  определяется по формуле

$$K_{оп} = \frac{1}{c} \left[ \left(1 - \frac{Q_a \tau_a}{2V}\right) - \sqrt{\left(1 - \frac{Q_a \tau_a}{2V}\right)^2 - 2c} \right] - 1, \quad (13)$$

где  $Q_a$  - объемный расход утечек смеси воздуха и огнетушащего состава через открытые проемы,  $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$ ;  $\tau_a$  - время выпуска огнетушащего вещества, с (принимается по табл.4).

Объемный расход утечек  $Q_a$  вычисляется по формуле

$$Q_a = AF_{оп} \sqrt{H}, \quad (14)$$

где  $A$  - коэффициент расхода,  $\text{м}^{0,5} \cdot \text{с}^{-1}$  (принимается по табл.4);  $F_{оп}$  - суммарная площадь открытых проемов,  $\text{м}^2$ ;  $H$  - высота защищаемого помещения, м.

Т а б л и ц а 4

Значения параметров расчета установок газового пожаротушения

Огнетушащее вещество	Значения параметров расчета					
	$K_{нп}$	$\rho_0$	$c$	$\tau_a$	$A$	$m_б$
$\text{CO}_2$	0,17	1,94	0,34	60	0,24	25
$\text{H}_2\text{O}$	0,016	11,45	0,032	30	0,23	до 60
УХС	0,075	2,24	0,15	60	0,20	30

Гидравлический расчет установок газового пожаротушения выполняется в соответствии со СНиП 2.04.09-84 "Пожарная автоматика зданий и сооружений", а также по специальным методам ВНИИПО.

В газовых КУП в качестве огнетушащего вещества наряду с двуокисью углерода рекомендуется применять хладон II4 B2 и углекислотно-хладоновый состав.

Первая очередь газовой КУП рассчитывается также, как и индивидуальная установка. Расчет второй очереди КУП ведется следующим образом. Число баллонов второй очереди определяется по формуле

$$n = \frac{\tau_{ин}}{\tau_{\delta}} \quad (15)$$

где  $\tau_{ин}$  - время инертзации защищаемого объема. Определяется как время снижения температуры технологических поверхностей ГПА ниже температуры самовоспламенения масла при естественном охлаждении, с;  $\tau_{\delta}$  - время инертзации защищаемого объема при дополнительной подаче огнетушащего состава из одного баллона, с.

$\tau_{\delta}$  вычисляется по формуле

$$\tau_{\delta} = \frac{m_{\delta}}{Q_a' \rho c_1} + \tau_{p\delta} \quad (16)$$

где  $m_{\delta}$  - масса огнетушащего состава в одном баллоне (принимается по табл.4), кг;  $c_1$  - средняя объемная концентрация за время  $\tau_{\delta}$ , рассчитывается по формуле

$$c_1 = c + \frac{m_{\delta}}{2V\rho} \quad (17)$$

где  $\tau_{p\delta}$  - время выпуска огнетушащего состава из одного баллона, с;  $Q_a'$  - объемный расход смеси воздуха и огнетушащего состава через открытые проемы при инертзации,  $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$ , определяется по формуле

$$Q_a' = \frac{1,25 F_{он} \sqrt{H}}{\sqrt{1 + \frac{\rho_a}{\Delta\rho c_1}}} \quad (18)$$

где  $\rho_a$  - плотность воздуха,  $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$ , определяемая по формуле

$$\rho_a = 1,29 \frac{273,15}{T} \quad (19)$$

$$\Delta\rho - \text{величина, } \text{кг} \cdot \text{м}^{-3}, \text{ вычисляемая по формуле} \quad (20)$$

$$\Delta\rho = \rho - \rho_a$$

Баллоны второй очереди должны включаться через интервал времени, равный  $\tau_{\delta}$ .

Огнетушащий состав второй очереди необходимо подавать по отдельному трубопроводу. Диаметр трубопровода не должен превышать диаметр сифонной трубки баллона, а суммарная площадь выпускных отверстий насадков-площадь сечения сифонной трубки.

Для подачи в защищаемое помещение двуокиси углерода и комбинированного (углекислотно-хладонового) состава рекомендуются струйные насадки. Для подачи хладона II4 B2 могут быть использованы насадки центробежного и отбойного типов.

Рекомендуется применять газовые установки централизованного типа, которые имеют несколько направлений подачи огнетушащего вещества. Каждое направление должно обеспечивать защиту одной зоны пожаротушения: блок-бокса, помещения в индивидуальном укрытии, газотурбинного двигателя под кожухом (обшивкой).

Огнетушащее вещество подается только в зону возникновения пожара. Расчет его массы производится из условия возникновения пожара в одной зоне пожаротушения.

Требования к газовым установкам по 100 %-ному резервному запасу огнетушащего вещества аналогичны требованиям, предъявляемым к установкам порошкового пожаротушения.

## ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

Выбор автоматических пожарных извещателей должен основываться на анализе и учете:

- конкретных условий, в которых эксплуатируется защищаемое технологическое оборудование;
- специфики технологического процесса газоперекачки;

возможных факторов пожара;  
 технических характеристик аппаратуры обнаружения пожара.

Условия эксплуатации ГПА и технологический процесс газоперекачки характеризуются:  
 рабочим тепловым режимом окружающего воздуха;  
 наличием вибрации;  
 наличием тепловых эжекционных и конвективных потоков воздуха;  
 наличием технологических выбросов сжатого горячего воздуха;

возможностью образования взрывоопасных смесей.

Веществами, наиболее способствующими возникновению и развитию пожара на ГПА, являются перекачиваемый и используемый в качестве топлива природный газ, а также масло, применяемое в системах смазки и охлаждения двигателя и уплотнения магнетателя ГПА. Горение природного газа и масла сопровождается возникновением вспышки открытого пламени, интенсивным выделением тепла, высокими температурами, высокой скоростью горения газа и распространения пламени по поверхности масла.

К аппаратуре обнаружения пожара предъявляются следующие основные требования:

быстродействие;  
 надежность;  
 термостойкость и вибростойкость;  
 отсутствие ложных срабатываний.

Выбор пожарных извещателей и станций пожарной сигнализации следует производить из серийно выпускаемых промышленностью изделий. Рекомендуется применение следующих автоматических пожарных извещателей:

тепловых - ДПС-1АГ, ДТБГ, ДПС-038, ТРВ-2;  
 световых - ДПИД, ДП "Сапфир".

В настоящее время готовятся к серийному освоению тепловые максимальные извещатели ИП 101-10, ИП 101-11, ИП 101-12, ИП 103-1 и световой ИП 329-1 "Аметист".

Основные технические данные указанных извещателей приведены в приложении 2.

Тепловые пожарные извещатели устанавливаются в помещениях, где развитие пожара характеризуется резким повышением температуры и применение световых извещателей экономически невыгодно.

Тепловые извещатели следует применять в помещениях относительно небольшого объема. При высоте потолка 8-9 м и более их использование считается нецелесообразным.

Дифференциальные тепловые извещатели не следует устанавливать в помещениях, в которых при нормальных условиях происходит резкое повышение температуры окружающей среды. Температура срабатывания максимальных тепловых извещателей должна быть не менее чем на 20 °С выше максимально допустимой температуры в помещении.

Световые извещатели устанавливаются в помещениях, где имеется вероятность загорания с открытым пламенем.

Эффективность работы извещателей зависит не только от их правильного выбора, но и от оптимального размещения с учетом характеристики помещения, условий возникновения и развития пожара, поэтому в каждом конкретном случае расположение извещателей определяется проектирующей организацией.

Автоматические тепловые пожарные извещатели рекомендуется размещать в местах наиболее вероятного возникновения пожара или на пути следования конвективных потоков продуктов горения. При этом необходимо учитывать потоки воздуха, вызванные вентиляцией, а также технологические выбросы горячего воздуха при пусках и аварийных остановах ГПА для исключения ложных срабатываний.

Выбор расстояния между тепловыми извещателями обусловлен площадью, контролируемой одним извещателем (см. табл. 5).

При высоте потолка до 3,5 м и наличии на нем выступающих балок высотой более 0,2 м контролируемая одним извещателем площадь не должна превышать 15 м<sup>2</sup>. Расстояние от тепловых извещателей до стен должно быть в 2 раза меньше, чем расстояние между ними.

Тепловые извещатели нельзя устанавливать вблизи источников тепла, способных вызвать их ложное срабатывание.

Световые извещатели размещают таким образом, чтобы кон-

тролировалось все помещение и в первую очередь места наиболее вероятного загорания. Их нужно располагать вне зоны действия ультрафиолетовых и инфракрасных излучений, работающих сварочных аппаратов и аналогичных помех, а также прямых лучей солнца и осветительных ламп. Световые извещатели могут устанавливаться в нишах стен, перекрытий. Пожарные извещатели не должны быть экранированы конструкциями отсеков. Их не рекомендуется размещать на вибрирующих элементах защищаемого оборудования ГПА или ограждающих конструкциях зданий и укрытий. Провода, идущие к извещателям, следует прокладывать в металлорукавах.

Выжигаемые замки для устройств термомеханического приведения в действие автоматических порошковых огнетушителей необходимо выбирать из условия долговечности при постоянном воздействии высоких температур окружающего воздуха и уровня вибрации. Выплавленные замки должны выбираться такими, чтобы температура разрушения на 20-25 % превышала постоянную температуру окружающего воздуха.

Таблица 5

Зависимость величины площади, контролируемой тепловым извещателем, от высоты помещения

Высота потолка помещения, м	до 3,5	3,5-6	6-9
Площадь, контролируемая одним извещателем, м <sup>2</sup>	25	20	15

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации по проектированию и применению автоматических установок порошкового пожаротушения модульного типа. М.: ВНИИПО, 1983.-30 с.
2. Инструкция по применению, хранению, транспортированию и проверке качества пенообразователей. М.: ВНИИПО, 1976. - 38 с.
3. Рекомендации по проектированию и расчету стационарных установок порошкового пожаротушения.-М.: ВНИИПО, 1969.-22 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Технические характеристики генераторов пены и оросителей

Таблица 1

Технические характеристики генераторов типа ГПС

Наименование параметров	Значение параметров для		
	ГПС-200	ГПС-600	ГПС-2000
Производительность по пене, л·с <sup>-1</sup>	200	600	2000
Расход 4-6 % раствора пенообразователя типа ПУ-1, л·с <sup>-1</sup>	1,6-2,0	4,8-6,0	16,0-20,0
Давление перед распылителем, МПа		0,4 - 0,6	
Кратность пены при давлении перед распылителем 0,6 МПа		80 - 100	
Дальность подачи пены, м, не менее, для категории качества:			
высшей		10	13
первой		8	12
Высота подачи пены, м	3	5	6
Масса, кг, не менее, для категории качества:			
высшей	2,4	4,45	13
первой	2,5	4,5	28

Таблица 2

Технические характеристики оросителей типа ОПДР

Наименование параметров	Значение параметров		
	03-16	03-25	03-50
Диаметр условного прохода, мм	15		
Давление, МПа:			
испытательное	1,5		
рабочее	0,5		
минимальное	0,15		
Коэффициент расхода, не менее	0,9		
Кратность пены	4-20		
Площадь орошения с высоты 4 м при давлении перед оросителем 0,3 МПа, м <sup>2</sup> , не менее	12		
Габаритные размеры, мм:			
диаметр диффузора	150		
высота	95		
Масса оросителя, кг, не более	0,32		

Таблица 3

Технические характеристики оросителей типа ОЗ

Наименование параметров	Значение параметров для		
	03-16	03-25	03-50
Диаметр выходного отверстия, мм	16	25	50
Рабочее давление, МПа:			
минимальное	0,15	0,15	0,15
максимальное	1,0	1,0	1,0

Окончание табл. 3

Наименование параметров	Значение параметров для		
	03-16	03-25	03-50
Расход 4-6 % раствора пенообразователя ПО-1 при давлении перед оросителем 0,3 МПа, л.с-1, не менее	1,47	3,6	15
Кратность пены, не менее	8	8	8
Площадь орошения при высоте расположения оросителя 4 м, м <sup>2</sup> , не менее	16	19,6	28
Габаритные размеры, мм, не более	40,5x40x51	68x57x84	109x120x132
Угол раскрытия струи, град, не менее	100	100	100
Масса, кг, не более	0,11	0,28	1,4

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Основные технические данные пожарных извещателей

Таблица 1

Основные технические данные автоматических световых пожарных извещателей

Наименование параметров	Значение параметров для		
	ДПИД	ДП "Сапфир"	ИП 329-2 "Аметист"
Область контролируемого излучения пламени	ИК	УФ	УФ

## Окончание табл. I

Наименование параметров	Значение параметров для		
	ДПИД	ДП "Сапфир"	ИП 329-2 "Аметист"
Угол обзора датчика, град	60	60	90
Чувствительность, м:			
к пламени стеариновой свечи $\phi$ 20 мм	-	2	0,5
к возгоранию черного пороха (10 г)	20	-	-
к возгоранию кероси- на площадь 300 см <sup>2</sup>	3	-	-
Габаритные размеры, мм	63x180	220x100x65	140x70
Масса, кг		4,0	
Диапазон рабочих темпера- тур, °С	-20 - +40	-10 - +40	-30 - +50
Относительная влажность среды, %, не более	95 при +35 °С	95 при +20 °С	98 при +35 °С
Допустимая освещенность в плоскости окна датчика, лк, не более:			
рассеянным солнечным светом	1000	500	1000
от лампы накаливания	300	500	1000
от люминесцентных источников	4000	500	1000

Таблица 2

Основные технические данные автоматических тепловых  
пожарных извещателей

Наименование параметров	Значение параметров для							
	ДПС-1АГ	ДТБГ	ДПС-038	ТРВ-2	ИП 101-10; ИП 101-11	ИП 101-12; ИП 103-1	ИП 101-12; ИП 103-1	ИП 103-1
Температура срабатыва- ния извещателя как мак- симального, °С	150	200	-	70; 120	150-300	120	140; 160	140; 160
Время срабатывания, с, не более	I	I	-	60	45	45	45	45
Габаритные размеры, мм	27,5x43	26x38	120x110,5x148	282x148	170x110	120x110	220x262	220x262
Масса, кг, не более	0,03		0,35	2,0	0,7	0,7	1,5	1,5
Диапазон рабочих темпе- ратур, °С	-60-+130	-60-+130	5-45	-30-+50	-30-+110	-30-+125	-50-+50	-50-+50
Относительная влажность среды, %, не более	98	98	80	98 при +35 °С	98 при +35 °С	98 при +35 °С	98 при +35 °С	98 при +35 °С

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Основные характеристики автоматической противопожарной защиты газоперекачивающих агрегатов

Тип ГПА	Зона пожаротушения и ее размеры	Способ пожаротушения	распылителей огнетушащего порошка	Область установки	пожарных извещателей	Общая масса основного огнетушащего порошкового состава, кг
ГПА-Ц-6,3	Отсек двигателя для объемом 40 м <sup>3</sup>	Комбинированный Порошком по объему Ценой низкой кратности по поверхности	Под потолком отсека (5 шт.)	Оросители вдоль природного двигателя с направляющей на дугах распылителя и поверхность пола под ним. (не менее 4 шт.)	Тепловые извещатели под потолком отсека	100
	Отсек нагнетателя объемом 30 м <sup>3</sup>	Порошком по объему	Под потолком отсека между нагнетателем и маслобаком (4 шт.)	-	То же	-
ГПА-25	Газовая турбина на под обшивкой и область провала общим объемом 300 м <sup>3</sup>	Комбинированный Порошком под обшивку турбины по объему и в области провала локально по объему Ценой средней кратности под обшивку турбины по объему	Под обшивкой турбины в два яруса над ней (4 шт.) В районе провала со стороны газовой турбины (2 шт.)	Генераторы вдоль турбины снаружи обшивки с подкачей пены через окна в обшивке	Тепловые извещатели под обшивкой турбины и области провала	500

40

О К О Н Ч А Н И Е    Т А Б Л И Ц И

Тип ГПА	Зона пожаротушения и ее размеры	Способ пожаротушения	распылителей огнетушащего порошка	Область установки		Общая масса основного огнетушащего порошкового состава, кг
				расширитель огнетушащего порошка	пожарных извещателей	
ГПА-10	Блок масло-смазки площадью 40 м <sup>2</sup>	Порошком локально по поверхности	По периметру блока масло-смазки (6 шт.)	-	Тепловые извещатели на отметке 2,5-4 м над защищаемой площадью	200
	Газовая турбина на под кузовом объемом 50 м <sup>3</sup>	Комбинированный Порошком под кузов и термомо-защитный кожух турбины по объему Ценой под кузов турбины по объему	Под кузовом по периметру турбины и под термомо-защитный кожух (6 шт.)	Генераторы вдоль турбины снаружи кузова с подкачей пены через окна в кузове	Тепловые извещатели под полом кузова газовой турбины	
СТД-4000	Помещение с нагнетателем и маслобаком площадью 40 м <sup>2</sup>	Порошком локально по площади	По периметру защищаемой площади (5 шт.)	-	Тепловые извещатели под потолком защищаемого помещения	200
	Маслобак площадью 50 м <sup>2</sup>	Порошком локально по площади	По периметру защищаемой площади (12 шт.)	-	Тепловые извещатели на отметке 2,5-4 м над защищаемой площадью	

41

УДК 614.844:622.691

Противопожарная защита газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций магистральных газопроводов: Обобщенные рекомендации. - М.: ВНИПО, 1986.-43 с.

Рекомендации разработаны на основе результатов научно-исследовательских работ, проведенных ВНИПО, Киевским филиалом ВНИПО и ВИПТШ МВД СССР в 1982-1985 гг., взамен Временных рекомендаций по проектированию пенных установок автоматического пожаротушения для компрессорных станций магистральных газопроводов (1970 г.).

Обобщен опыт эксплуатации автоматических установок пожаротушения на компрессорных станциях, а также тушения пожаров классов В и С при помощи пенных, газовых и порошковых средств пожаротушения.

Ими следует руководствоваться при разработке проектных решений по противопожарной защите газоперекачивающих агрегатов автоматическими установками пожаротушения в соответствии с Перечнем зданий, помещений и сооружений объектов газовой промышленности, подлежащих оборудованию установками пожарной автоматики. Рекомендации предназначены для сотрудников проектных организаций Мингазпрома и Минприбора СССР, специализирующихся в области противопожарной защиты компрессорных станций магистральных газопроводов. В приложениях - справочные данные.

Список лит. - 3 назв., ил. - 4, табл. - 5.

Рекомендации подготовлены В.В.Дьяковым, д-ром техн. наук, С.С.Дустынниковым, канд. техн. наук, Е.В.Чуйковым (ВНИПО), В.Б.Буяльским, канд. техн. наук, А.А.Ищенко (Киевский филиал ВНИПО), Н.Ф.Бубырем, канд. техн. наук (ВИПТШ) и согласованы с ГУПО МВД СССР 17.07.86 и Управлением охраны труда, военизированных частей и охраны предприятий МП СССР 01.07.86.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт противопожарной обороны (ВНИПО), 1986.