

# **Практические рекомендации по проектированию систем пожарной безопасности**

Москва  
«АВОК-ПРЕСС»  
2010

Данное издание построено в форме вопросов и ответов и предназначено для инженеров-проектировщиков, монтажников и эксплуатационников. Вопросы задавались специалистами на мероприятиях, проводимых НП «АВОК» (XXVI конференция и выставка «Москва - энергоэффективный город», мастер-класс «Системы противодымной вентиляции» и др.). Отвечали на вопросы ведущие эксперты отрасли.

Актуальность темы, ориентированность на практическое применение информации, а также удобный формат делают это издание незаменимым для специалистов.

## **Содержание**

[Предисловие](#)

[Нормативные требования, процедура  
согласования](#)

[Методика расчета](#)

[Система подпора воздуха](#)

[Система дымоудаления](#)

[Конструктивные решения](#)

[Общие вопросы](#)

## **Предисловие**

По многочисленным просьбам специалистов издательство «АВОК-ПРЕСС» публикует «Практические рекомендации по проектированию систем пожарной безопасности». Данное издание построено в форме вопросов и ответов и предназначено для

инженеров-проектировщиков, монтажников, эксплуатационников, специалистов по согласованию технической документации.

Это уникальное издание поможет получить начальные сведения по согласованию проектов, избежать «подводных камней», узнать об особенностях проектирования систем пожарной безопасности. Вместе с тем данный сборник не является нормативным или рекомендательным. Вопросы касаются конкретных проектов, а ответы носят консультативный характер.

Несомненной ценностью «Практических рекомендации по проектированию систем пожарной безопасности» является широкий охват тем. В сборнике освещены следующие вопросы: нормативные требования, процедура согласования; методика расчета; система подпора воздуха; система дымоудаления; конструктивные решения, а также общие вопросы.

Вопросы задавались практикующими специалистами на мероприятиях, проводимых НП «АВОК» (XXVI конференция и выставка «Москва - энергоэффективный город», мастер-класс «Системы противодымной вентиляции» и др.). Отвечали на вопросы ведущие эксперты отрасли.

## **Нормативные требования, процедура согласования**

### **Вопрос**

1. Возможно ли при расчете дымоудаления из помещений ссылаться на [пособие 4.91](#) «Противодымная защита при пожаре» к [СНиП 2.04.05-91](#)\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование», несмотря на то что [СНиП 2.04.05-91](#)\* заменен на [СНиП 41-01-2003](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование»?

2. Госэкспертиза по пожарной безопасности считает [пособие 4.91](#) недействующим. Согласно п. 8.2з [СНиП 41-01-2003](#) систему вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения необходимо выполнять независимо от времени эвакуации людей из производственных помещений, тогда как в п. 2.2 [пособия 4.91](#) есть указание, на какие помещения требование дымоудаления не распространяется.

3. В каком объеме считать [пособие 4.91](#) действующим?

### **Ответ**

1. Любое пособие не является нормативным документом (прил. 1 [СНиП 1.01.01-82](#)\* «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения»). Задачи возможного их применения заключались в следующем:

*2. Пособия детализируют отдельные положения нормативных документов, содержат примеры и алгоритмы расчетов, текстовые, табличные и графические данные и другие вспомогательные и справочные материалы, необходимые для проектирования и строительства.*

<...>

*11. Организации, утвердившие Пособия, ежегодно проверяют их соответствие нормативным документам, уровню науки и техники, устанавливают необходимость их обновления или отмены и представляют в Госстрой СССР списки действующих Пособий для опубликования.*

*12. Организации могут принимать под свою ответственность решения, более эффективные по сравнению с содержащимися в Пособиях.*

В более поздней редакции документа ([СНиП 10-01-94](#)\* «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения») понятие «пособие» вообще отсутствует.

В последней редакции ([СНиП 10-01-2003](#) «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения») зафиксировано, что силу закона, подлежащего обязательному исполнению, имеют технические регламенты.

2. Госэкспертиза права и по форме и по сути вопроса. Вопрос о необходимости устройства системы дымоудаления можно решать только нормативным документом, т.е. СНиПом.

3. Пособия можно использовать в качестве справочных материалов и методических документов.

## **Вопрос**

Имеется проект вентиляции магазина (два надземных этажа и цоколь). На цокольном этаже располагаются преимущественно подсобные помещения, первый этаж занимает торговый зал. На цокольном этаже перед лестницей, соединяющей цокольный и

первый этажи, предусмотрен тамбур-шлюз с подпором воздуха. Таких лестниц две, они расположены по краям здания.

Можно ли убрать эти тамбуры (а соответственно, и подпоры)? Какими документами регламентируется обязательное устройство тамбуров в подобных случаях?

### **Ответ**

В соответствии с противопожарными требованиями, действовавшими ранее и ныне действующими, эвакуационные лестничные клетки из подвальных и цокольных этажей должны выходить непосредственно наружу:

- [СНиП 2.08.02-89](#)<sup>\*</sup> «Общественные здания и сооружения» (п. 1.97): «В лестничных клетках, предназначенных для эвакуации людей как из надземных этажей, так и из подвального или цокольного этажей, следует предусматривать обособленные выходы наружу из подвального или цокольного этажей, отделенные на высоту одного этажа глухой противопожарной перегородкой 1-го типа».

- [123-ФЗ](#) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ст. 89, п. 4): «Эвакуационные выходы из подвальных и цокольных этажей следует предусматривать таким образом, чтобы они вели непосредственно наружу и были обособленными от общих лестничных клеток здания, сооружения, строения, за исключением случаев, установленных настоящим Федеральным законом».

Устройство тамбур-шлюзов с подпором воздуха при пожаре - мероприятие, компенсирующее отсутствие выходов из этих лестничных клеток непосредственно наружу.

### **Вопрос**

По существующему общественному зданию постройки 1980 г. выдано предписание от пожарной инспекции о выполнении дымоудаления из коридоров этажей без естественного освещения и из подвалов. Распространяются ли требования [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» на существующие здания?

### **Ответ**

Распространяются. Пункт 2 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № [123-ФЗ](#) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» гласит:

*Положения настоящего Федерального закона об обеспечении пожарной безопасности объектов защиты обязательны для исполнения при:*

1) проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, изменении функционального назначения, техническом обслуживании, эксплуатации и утилизации объектов защиты...

### **Вопрос**

В п. 6.4 [СНиП 31-06-2009](#) «Общественные здания и сооружения» содержится условие, при выполнении которого обеспечивается безопасность людей при эвакуации в случае пожара:

$$t_{расч} \leq t_{нб},$$

где

$t_{расч}$  - расчетное время эвакуации, мин;

$t_{нб}$  - необходимое время эвакуации, мин.

Если данное условие соблюдается, нужно ли предусматривать систему противодымной вентиляции, требуемую по [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»?

### **Ответ**

В Федеральном законе от 27 декабря 2002 г. № [184-ФЗ](#) «О техническом регулировании» установлен перечень нормативных документов (в том числе СП), разрабатываемых в поддержку этому закону. Вместе с тем есть возможность применения других нормативных документов в части, не противоречащей положениям, например, СП.

В данном случае приоритетным будет считаться [СП 7.13130.2009](#) как предъявляющий более жесткое требование.

### **Вопрос**

Нужно ли на стадии рабочей документации приводить в соответствие с [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» решения по противодымной защите зданий, если они уже утверждены на стадии проекта до введения СП в действие?

### **Ответ**

В соответствии с порядком распространения Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № [184-ФЗ](#) «О техническом регулировании» по отношению к заданиям на проектирование, которые были утверждены до введения в действие данного федерального закона, в этом случае стадия рабочей документации ни в коем случае не должна перепроектироваться под новые требования.

С точки зрения экспертизы, стадия проекта и все условия, заложенные в ней (по сетям, присоединениям и т.д.), имеют срок действия три года.

### **Вопрос**

Распространено мнение, что все СНИПы отменены, в том числе [СНиП 41-01-2003](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование». При этом по данным Минрегионразвития готовится новая редакция этого СНИПа, где тоже содержатся требования по пожарной безопасности. Разъясните, пожалуйста, сложившееся противоречие.

### **Ответ**

Речь не идет об отмене всего нормативного документа. Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № [184-ФЗ](#) «О техническом регулировании» устанавливается перечень нормативных документов, которые разрабатываются в поддержку данному закону.

Если не говорить о требованиях противопожарной защиты здания, то в остальном [СНиП 41-01](#) продолжает действовать, в частности раздел 7 «Вентиляция, кондиционирование и воздушное отопление», и будет действовать до тех пор, пока не будет введен заменяющий его нормативный документ. Кроме того, одно ведомство не может отменить нормативный документ, который разработало другое ведомство.

## Вопрос

Согласно [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» вентилятор подпора воздуха следует ставить в пределах защищаемого помещения, в частности в лестничной клетке типа Н2. В то же время по старому [СНиП 21.01-97\\*](#) «Пожарная безопасность зданий и сооружений» в незадымляемых лестничных клетках ничего, кроме приборов отопления, устанавливать нельзя.

По этому поводу возникли разногласия с пожарной охраной одного столичного торгового центра. Подпор воздуха был запроектирован в лестничную клетку, при этом вентилятор был размещен в верхней зоне, чтобы не мешать эвакуации людей при пожаре. Пожарная охрана предписала, ссылаясь на указанный СНиП, перенести все из лестничной клетки на улицу. Правомерно ли это?

## Ответ

Раньше в лестничных клетках нельзя было размещать ничего, кроме приборов отопления, в частности, из-за возможного распространения пожара по зданию. Кроме того, в целях травмобезопасности и для беспрепятственной эвакуации людей ограничивалась длина выступающих частей оборудования, которое размещалось в лестничной клетке.

## Вопрос

В п. 7.10 [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» к дымовым люкам устанавливаются минимальные требования по нагрузке: по снегу -  $60 \text{ кг/м}^2$ , по ветру -  $15 \text{ кг/м}^2$ . В [ГОСТ Р 53301](#) «Клапаны противопожарные вентиляционных систем. Метод испытаний на огнестойкость» (пп. 5.8.3 и 5.8.4): по снегу -  $600 \pm 50 \text{ Н/м}^2$ , по ветру -  $11 \pm 1 \text{ м/с}^2$ . Будет ли устранена неувязка в величинах в нормативных документах?

## Ответ

В [СП 7.13130.2009](#) четко записано, что в расчет должна приниматься нагрузка по СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия», но не менее величины в  $600 \text{ Па}$ , или  $60 \text{ кг/м}^2$ , для снеговой нагрузки, а для ветрового давления -  $15 \text{ кг/м}^2$ .

## Вопрос

1. Просим разъяснить п. 7.18 [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования», где указано, что «исполнительные механизмы противопожарных клапанов... должны сохранять заданное положение створки клапана при отключении электропитания привода клапана». Требование отключения электроэнергии противоречит требованию, по которому все противопожарные системы снабжаются по первой категории электронадежности.

2. Нормативные документы допускают установку реверсивных приводов, типа МЭО, которые, как известно, включаются через 40-60 с. Допустимо ли это? Пожарные службы настаивают на применении приводов с гораздо более быстрым временем включения. Например, это приводы фирмы «Белимо», которые включаются не позднее чем через 16 с.

## Ответ

1. Первая категория электронадежности предполагает, что не каждый клапан требует запитки по двум независимым источникам электропитания. Имеется в виду только электроприемник самой системы. Соответственно, кабель питания, плюс-минус к клапану идет только в одной единице.

2. В первую очередь стоит отметить, что у указанных приводов время перевода в положение «открыто» либо «закрыто» составляет от 40 до 90 с в зависимости от крутящего момента, который необходимо приложить на открытие створки.

Допустим, в доме с поэтажной вытяжной системой дымоудаления и дымовым клапаном на каждом этаже будут использоваться приводы с возвратным пружинным механизмом ВF или ВLF в зависимости от площади створки клапана (буква L указывает на то, что это более слабый привод, он отличается от более мощного только крутящим моментом; буква В означает, что привод может использоваться для противопожарных систем) и все створки на этажах находятся в закрытом состоянии, без электропитания. Когда на одном из этажей регистрируется пожар, необходимо подать питание на привод клапана на этаже пожара и запустить вентилятор. После подачи электропитания на привод клапана привод переводит клапан в открытое положение. Во время питания корпус привода начинает нагреваться, поскольку клапан перемещает через себя разогретые продукты горения.

Электрическая часть, питающая привод, и редуктор полностью выгорают примерно за 7 мин. Далее пружина механизма переводит клапан обратно в закрытое положение.

В Европе подобные клапаны разрешено использовать только в системах общеобменной вентиляции. При нормальном режиме эксплуатации здания привод под воздействием напряжения находится в открытом состоянии. Как только поступает сигнал о пожаре, электроприемники системы обесточиваются и во всем здании приводы переводятся в закрытое положение.

В России зачастую используется другое решение. Приводы держатся в закрытом состоянии под воздействием напряжения на всех этажах здания. На этаже, на котором регистрируется пожар, станция снимает питание. Пружина переводит привод в открытое положение, и газ начинает двигаться к вышележащим этажам и нагревать расположенные на них приводы, что приводит к выгоранию электрической части, питающей привод. В результате на всех этажах створки начинают переводиться в открытое положение. При таком варианте, во-первых, производительность системы сводится к нулю, поскольку она начинает удалять воздух с продуктами горения, и, во-вторых, пожар начинает распространяться по вышележащим этажам.

### **Вопрос**

По ранее действующим нормативным документам требовались, в частности, применение противопожарных клапанов и установка вентиляторов подпора в лестничной клетке. В новых документах этих сведений нет. Означает ли это, что они уже не нужны?

### **Ответ**

Применять клапан не обязательно, т.к. при пожаре клапан в любом случае открывается и поэтому не выполняет противопожарной функции. Скорее, аналогичный клапан следует устанавливать в лифтовой шахте, потому что это вертикальный объем.

### **Вопрос**

Где найти определение понятия «незадымляемая лестничная клетка» - 2-го и 3-го типов?

### **Ответ**

Вся необходимая информация содержится в Федеральном законе от 22 июля 2008 г. № [123-ФЗ](#) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

### **Вопрос**

Очень часто приходится сталкиваться с ситуацией, когда экспертиза требует делать расчет систем дымоудаления по методике ВНИИПО. Правомерно ли это требование и как можно сослаться в проекте на другие методики?

### **Ответ**

На другие методики ссылаться можно. В методических рекомендациях ВНИИПО оговаривается, что их методика не запрещает пользоваться методиками других организаций.

С методиками сложилась следующая ситуация. Раньше выпускали СНиПы и пособия к ним. Существовал порядок разработки нормативной документации ([СНиП 1.01.01-82](#)\* «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения»), по которому нормативным документом считался только СНиП, а для разъяснения отдельных положений и методик расчета могли выпускаться пособия. Пособия должны были утверждаться головным институтом или организацией по соответствующей проблеме.

Сейчас же если специалист хочет использовать методики, в которых, по его мнению, применены лучшие подходы, чем у этой методики, то, обосновав их высокое качество, он вправе это сделать.

### **Вопрос**

Имею на руках предписание пожарной инспекции по одному из московских клубов, в котором как одно из нарушений отмечено отсутствие системы дымоудаления. В нем также приведено, что для расчета необходимо использовать методику [МДС 41-1.99](#) «Рекомендации по противодымной защите при пожаре (к [СНиП 2.04.05-91](#) )». Правомерно ли это?

### **Ответ**

Для того чтобы решить вопрос о необходимости устройства системы дымоудаления из клуба, необходимо рассмотреть проект этого клуба.

Методику [МДС 41-1.99](#) можно использовать для расчета параметров вентиляторов дымоудаления из коридоров. Рассчитывать дымоудаление из помещений по названной методике стоит.

## Вопрос

В методике, изложенной в качестве предисловия в каталоге вентиляторов дымоудаления фирмы «ВЕЗА», и в методических рекомендациях ВНИИПО по определению расхода продуктов горения приведена формула, которая была взята из американской методики, используемой для расчета высоких атриумов, имеющих конвективную колонку и большую теплоотдачу в ограждающих конструкциях. Как поступать в случае, если рассчитывается относительно низкое помещение? Можно вспомнить недавний пожар, при котором сгорело здание с этажами высотой 3 м. О какой теплоотдаче может идти речь? Есть и температура, и все тепловыделения. Может быть, если бы в систему были заложены большие параметры, какие получаются по СНиПу, система была бы надежней? В частности, по СНиПу дымоудаление для автостоянки составляет 60000 м<sup>3</sup>/ч, а по методике ВНИИПО и отмеченной выше методике - 35000 м<sup>3</sup>/ч. Естественно, заказчик выбирает вентиляторы с меньшим расходом, но не приводит ли это к тому, что идет искусственное занижение этих параметров?

## Ответ

Формула для расчета расхода удаляемого дыма по периметру очага пожара, приведенная в прил. 22 [СНиП 2.04.05-91](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование», взята из книги Е. Батчера и А. Парнэлла «Опасность дыма и дымозащита» (М.: Стройиздат, 1983). Она получена Хинкли (Hinkley, P. L. Same notes of the smoke in enclosed shopping centres. Fire Research Note № 875. Fire Research Station, Borehamwood, England, 1971). В первоначальном виде формула Хинкли имела следующий вид:

$$G = 0,096 P \rho_0 v^{\frac{2}{3}} \left( g \frac{T_0}{T} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Здесь

$G$  - расход дыма, кг/с;

$P$  - периметр очага пожара, м;

$\rho_0$  - плотность окружающего воздуха, кг/м<sup>3</sup>;

$y$  - высота незадымленной зоны, м;

$g$  - ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с<sup>2</sup>;

$T_0$  - температура окружающего воздуха, К;

$T$  - температура пламени в облаке дыма, К.

Температура пламени в облаке дыма  $T$  должна зависеть от вида горючей нагрузки и других факторов (температура при горении древесных опилок и бензина будет различной, например, при одинаковом периметре очага пожара). Для того чтобы воспользоваться этой формулой, необходимо определить эту температуру, но взять ее неоткуда. Исходя из этого в формулу подставили некоторое «стандартное» значение  $T = 1100$  К и получили формулы следующего вида:

$$G = 0,188Py^{3/2}, \text{ кг/с,}$$

или согласно прил. 22 [СНиП 2.04.05-91](#)\*

$$G = 676,8Py^{3/2}, \text{ кг/ч.}$$

Формула, приведенная в NFPA 92, таким недостатком не обладает, поэтому ее и следует использовать в расчетах:

$$G = 0,032Q_c^{3/5}y,$$

где

$Q_c$  - конвективная составляющая тепловыделения очага пожара (часть теплоты, идущая на нагрев продуктов горения), кДж/кг.

На вопрос о теплоотдаче от продуктов горения к ограждающим конструкциям можно ответить, что поскольку теплоотдача есть, ее надо учитывать.

## Вопрос

В настоящее время выходят многочисленные методики, не привязанные к нормативным документам. Методика СантехНИИпроекта, разработанная Б.В. Баркаловым, в частности, была подготовлена к [СНиП 2.04.05-91](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Будет ли какой-нибудь из методик присвоен обязательный статус?

### **Ответ**

Все методики носят рекомендательный характер, т.к. согласно Федеральному закону от 27 декабря 2002 г. № [184-ФЗ](#) «О техническом регулировании» обязательным нормативным документом является только технический регламент. На данный момент выпущен Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № [123-ФЗ](#) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», который будут еще дорабатывать. Стоит отметить, что по Федеральному закону № [184-ФЗ](#) с 1 января 2010 г. все организации могут продолжать свою деятельность только в составе саморегулируемых организаций, которые вскоре объединятся в национальную организацию. При этой организации предусмотрен комитет по стандартизации, в задачи которого, в частности, входит унификация всех имеющихся рекомендаций.

## **Методика расчета**

### **Вопрос**

Как производится расчет дымоудаления из автостоянки при двух- или трехуровневом хранении автомобилей?

### **Ответ**

По нашему мнению, теплопроизводительность очага пожара должна увеличиваться вдвое при двухуровневом хранении автомобилей и втрое при трехуровневом. Теплопроизводительность при горении одного автомобиля составляет 4-5 МВт. Формулой для расчета расхода удаляемого дыма по периметру очага пожара пользоваться не стоит.

### **Вопрос**

Содержится ли в СТО 01422789-001-2009 «Проектирование высотных зданий» методика по расчету дымоудаления и уделено

ли внимание расчету высотных зданий на сейсмические воздействия?

### **Ответ**

Подробную методику по расчету дымоудаления в рамках нормативного документа в принципе невозможно привести, т.к. вопросы дымоудаления связаны с очень большой спецификой. В СТО 01422789-001-2009 регламентированы основные требования по дымоудалению и в большом объеме приведены приложения, в которых содержатся наиболее важные расчеты. Много внимания уделено расчету высотных зданий с точки зрения сейсмического воздействия на них. Они очень важны в связи с тем, что территория Москвы (стандарт в первую очередь распространяется на Москву) очень чувствительна к очагу землетрясений. Так, в зависимости от категории грунтов высотные здания должны рассчитываться на 5 или 6 баллов сейсмической интенсивности. Кроме того, подробно изложены расчеты по превентивной эвакуации людей при землетрясении, есть основные положения по расчету на сейсмические ветровые воздействия и по другим расчетам высотных зданий.

### **Вопрос**

Возможно ли трактовать п. 7.10 [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» таким образом, что вентилятор подпора воздуха можно располагать в любом месте по трассе этого приточного воздуховода?

### **Ответ**

Вентиляторы можно устанавливать только в объеме защищаемого помещения (коридорах, тамбур-шлюзах, лестничных клетках и т.д.), поскольку большинство двигателей вентиляторов, особенно канальных и радиальных, не предназначены для работы в высокотемпературных средах. В любом случае, даже если производится капсулирование, двигатель необходимо охлаждать.

### **Вопрос**

Какую температуру дыма следует принимать при возгорании привода дымового клапана на верхних этажах? В [СНиП 41-01-2003](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование» для жилых зданий эта величина составляет 300°C, для автостоянок - 450°C.

Эксперименты показывают, что эта температура завышена и ее наибольшее значение не превышает 200°C перед вентилятором.

### **Ответ**

Температура дыма 200°C тоже представляет собой большую угрозу, если на вышележащих этажах открыт хотя бы один клапан, который, например, выходит в небольшой коридор.

В свое время режим максимальной температуры в коридоре при пожаре получили следующим образом: закрывали дверь из лестницы в коридор, после чего остекление постепенно вскрывалось, и шахта дымоудаления начинала работать. На входе в клапан была зафиксирована температура, равная 500°C. Этой температуры достаточно, чтобы сгорели все клапаны.

Ситуацию может усугубить закрытая дверь, выходящая на лестничную клетку, которая не позволит беспрепятственно эвакуироваться с этажа: на дверях срабатывают доводчики, в то время как система автоматического пожаротушения открывает клапан и включает вентилятор дымоудаления.

### **Вопрос**

1. Каким образом по методике, изложенной в качестве предисловия в каталоге вентиляторов дымоудаления фирмы «ВЕЗА», считается эквивалентное отношение, если помещение, в котором происходит пожар, находится на 5-8 этажах и к нему нельзя применить расчеты фасадов с наветренной и подветренной сторон?

2. Стоит ли рассчитывать систему дымоудаления по периметру очага пожара?

### **Ответ**

1. Методика, о которой идет речь, была рассчитана на естественное дымоудаление, т. е. через открывающиеся фрамуги. В настоящее время согласно требованиям [СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»](#) и [СП 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»](#) естественное дымоудаление следует рассчитывать для одноэтажных зданий, а для зданий с большей этажностью - механическое.

2. Периметром лучше не пользоваться. Для начала следует рассчитать расход, а далее воспользоваться методикой расчета дымоудаления из коридора.

### Вопрос

Можно ли показать формулу для определения температур продуктов горения с учетом доли теплоты, передаваемой конструкциям?

### Ответ

Температуру дыма  $T_{пг}$ , удаляемого из помещения, определяют из формул

$$Q_c = (1 - \phi)\eta Q_p \psi_{уд} F_{гор};$$

$$Q_c = c_p G_y (T_{нз} - T_e) + \alpha (AB + 2(A + B)(H - z))(T_{нз} - T_e);$$

$$T_{нз} = \left( \frac{Q_c}{c_p G_y} + \alpha (F_{ном} + F_{гор}(H - z)) \right) + T_e.$$

где

$Q_c$  - конвективная составляющая тепловыделения очага пожара (часть теплоты, идущая на нагрев продуктов горения), кДж/кг;

$\phi$  - доля теплоты, отдаваемой очагом горения ограждающим конструкциям;  $\phi = 0,25-0,60$ ;

$\eta$  - коэффициент полноты сгорания;  $\eta = 0,85-0,90$ ;

$Q_p$  - теплота сгорания, кДж/кг;

$\psi_{уд}$  - удельная скорость выгорания, кг/(с·м<sup>2</sup>);

$F_{гор}$  - площадь горения, м<sup>2</sup>;

$c_p$  - удельная изобарная теплоемкость, кДж/(кг·°С);

$G_y$  - расход удаляемого дыма, кг/с;

$T_e$  - температура наружного воздуха, °С;

$\alpha$  - коэффициент теплоотдачи от продуктов горения к ограждающим конструкциям;  $\alpha = 0,012 \text{ кВт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ ;

$A, B$  - соответственно длина и ширина помещения, м;

$H$  - высота помещения, м;

$z$  - высота незадымленной зоны, м;

$F_{\text{пом}}$  - площадь помещения,  $\text{м}^2$ ;

$P_{\text{огр}}$  - периметр ограждающих конструкций помещения, м.

### **Вопрос**

Имеется распределенная подача приточного воздуха в лестничной клетке. Как определить давление на промежуточном этаже, на котором устанавливают клапан дымоудаления?

### **Ответ**

Можно посчитать следующим образом. Например, в здании 15 этажей, тогда на 5, 10, 15-х этажах в лестничной клетке предусматривают подачу приточного воздуха. Если расход составляет 15 кг, то на каждый указанный этаж подается по 5 кг.

## **Система подпора воздуха**

### **Вопрос**

Как провести расчет подпора для лестничных клеток типа Н2 + Н3?

### **Ответ**

Можно провести расчеты на две открытые двери: первая - из тамбура в коридор этажа пожара, вторая - выход из лестничной клетки.

### **Вопрос**

Как конструктивно выполнить подачу воздуха для компенсации дымоудаления в помещении подземной автостоянки? Каков способ раздачи в помещение?

## Ответ

Частая ошибка, с которой приходится сталкиваться, - это установка клапанов дымоудаления в верхней зоне парковки, там, где располагается дымовой слой. Компенсация должна быть направлена в нижнюю зону, где происходит эвакуация людей. Конструктивно ее можно осуществить несколькими способами. Самые распространенные способы - это отдельные шахты с нормально закрытыми клапанами на каждом этаже либо перемычка между воздухозаборным устройством притока, если приток поэтажный, и помещением автостоянки. Иногда по согласованию с органами пожарного надзора предусматривают открытие ворот на рампе, если это возможно.

## Система дымоудаления

### Вопрос

Надо ли предусматривать дымоудаление непосредственно из офисов или нет, если они имеют площадь более 200 м<sup>2</sup>, естественное освещение, но не имеют автоматического открывания фрамуг? По [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» (п. 7.2и) оно необходимо «из каждого помещения без естественного освещения или с естественным освещением через окна или фонари, не имеющие механизированных (автоматически и дистанционно управляемых) приводов для открывания фрамуг окон и проемов в фонарях, в обоих случаях с площадью, достаточной для удаления дыма при пожаре:

- общественного, предназначенного для массового пребывания людей;

- площадью 50 м<sup>2</sup> и более с постоянными рабочими местами, предназначенного для хранения или использования горючих веществ и материалов, а также библиотек, книгохранилищ, архивов, складов бумаги».

### Ответ

С нашей точки зрения, наиболее разумным представляется ваше решение - устройство дымоудаления из коридоров. До недавнего времени, до 1 мая 2009 г., существовала система СНИПов, были отраслевые и общие СНИПы. В данном случае отраслевым

считался [СНиП 2.08.02-89](#)\* «Общественные здания и сооружения» или новая редакция [СНиП 31-05](#) «Общественные здания административного назначения» (2003). При решении вопросов о необходимости выполнения тех или иных мероприятий в первую очередь следовало руководствоваться требованиями отраслевого СНиПа, а потом - требованиями общего СНиПа (в данном случае [СНиП 41-01-2003](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование»). Согласно [СНиП 31-05-2003](#) требовалось дымоудаление из коридоров зданий высотой более 30 м. Дымоудаление из помещений с естественным освещением вообще не требовалось независимо от высоты здания. Приходилось делать дымоудаление из коридоров при коридорной планировке или помещений при свободной планировке при высоте здания более 28 м, несмотря на то что дымоудаление из помещений с естественным освещением нормами не требовалось.

### **Вопрос**

Для удаления дыма из кинотеатра (проект реконструкции существующего кинотеатра) мы хотели бы использовать клапаны дымоудаления, размещаемые в наружных стенах под потолком зрительного зала. Клапаны марки ДКС-1 размером 800 × 600 (4 шт.). Удаление дыма производится посредством естественной вентиляции (без шахт). Но клапаны очень тонкие и через них будет теряться теплота из зала. Что можно предпринять, чтобы уменьшить теплопотери через дымовые клапаны в холодное время года?

### **Ответ**

Вы совершенно правы, в простейшем случае клапан дымоудаления - это металлический лист без какой-либо теплоизоляции, и теплопотери через него будут большими. Для уменьшения теплопотерь необходимо его теплоизолировать. Во избежание претензий со стороны органов пожарного надзора в качестве теплоизоляции можно использовать негорючие материалы. Некоторое время назад на системах подпора воздуха в лестничные клетки и шахты лифтов использовали так называемые утепленные клапаны.

### **Вопрос**

Требуется ли проектировать систему дымоудаления из коридоров длиной более 15 м без естественного освещения при защите их автоматическими установками водяного

пожаротушения, если площадь коридоров составляет менее 200 м<sup>2</sup>?

### **Ответ**

Требуется согласно нормативным документам. Существует единственное ограничение - требования не распространяются на одноэтажные здания.

### **Вопрос**

Необходимо ли предусматривать компенсирующую подачу воздуха в подземный гараж, в котором установлена вытяжная противодымная вентиляция?

### **Ответ**

Требуется по Федеральному закону от 22 июля 2008 г. № [123-ФЗ](#) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Подача должна осуществляться в нижнюю часть. Для того чтобы определить напорную характеристику вытяжного вентилятора, необходимо заранее посчитать сеть до наружного воздухозаборного устройства, включающую в себя вход, движение по каналу, резкое расширение, помещение, снова вход и выбросной канал. Если напорная характеристика вентилятора позволяет, можно применять системы с естественным побуждением, если нет - то только с механическим. В новой редакции [СП 7.13130](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» будет отражено требование, по которому для защиты выхода в изолированные рампы будут допускаться тепловые аппараты воздушных завес, которые лучше всего подходят для компенсации. Единственный минус этого решения заключается в появлении очень высокой скорости на выходе, из-за чего будет происходить перемешивание воздушных слоев. Тем не менее от такой установки, которая позволяет сохранить полезные площади, можно будет сделать ответвление со спуском вниз, расширить ее, чтобы снизить скорость, и компенсировать подачу воздуха. В этом случае автономная система не потребуется.

В настоящее время предлагают решать эту проблему с помощью обводных линий и отдельных шахт на притоке. Сложность заключается в том, что при пожаре обесточивается все здание сразу, а не по отдельным пожарным отсекам. Обесточиваются все электроприемники здания, за исключением электроприемников

систем, обеспечивающих жизнедеятельность в здании при пожаре: систем сигнализации, обнаружения пожара, пожаротушения и противодымной вентиляции. Требование сегодняшнего дня сводится к тому, чтобы система была автономной для каждого пожарного отсека в здании.

### **Вопрос**

Считается ли конференц-зал помещением с массовым пребыванием людей? Необходима ли в нем система дымоудаления и в каких случаях?

### **Ответ**

На сегодняшний день в [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» недостаточно четко прописано понятие «помещение с массовым пребыванием людей». Так, формально различные залы при плотности менее одного человека на 1 м<sup>2</sup> площади помещения не считаются такими помещениями. В новую редакцию [СП 7.13130](#) будет внесена поправка, согласно которой в площади помещения не будет учитываться площадь, занимаемая технологическим оборудованием этого помещения, т.е. площади посадочных кресел, столов, торгового оборудования, мебели и т.д. Тогда практически все типы залов будут подпадать под категорию «помещения с массовым пребыванием людей».

### **Вопрос**

Нужно ли компенсировать вытяжку из зрительного зала театра? Вытяжка из коридоров и подпор воздуха в лестничные клетки и шахты лифтов осуществляются по путям эвакуации.

### **Ответ**

Нужна в связи с тем, что иначе система вытяжной вентиляции не будет работать. Вентилятору будет необходим постоянный забор воздуха, что не удастся обеспечить из-за закрытых дверей. Кроме того, сеть после дымоприемного устройства продолжается самим гидравлическим помещением с закрытым либо открытым дверным проемом. Если напорная характеристика вентилятора не позволит этот воздух забрать через неплотности щелей или открытые проемы, то рабочая точка будет смещаться вверх по кривой, в сторону напорной характеристики. Соответственно, расходная характеристика будет падать, а перепад давления в закрытых

путях ухода увеличиваться. Вопрос, скорее, сводится к тому, как обеспечить компенсацию, а для этого существует множество вариантов. Приточный вентилятор можно расположить на покрытии, фасаде здания или в вентиляционной камере. Подача компенсирующего воздуха будет осуществляться с основания помещения.

### **Вопрос**

Лимитируется ли расстояние между отверстием для подачи воздуха на компенсацию дымоудаления и приемным клапаном самой системы дымоудаления?

### **Ответ**

Нет, пока в нормативных документах это расстояние не лимитируется, так же как не установлены ограничения для скорости на выходе из приточного отверстия.

### **Вопрос**

Можно ли в конце коридора длиной 45 м размещать дымоприемное устройство?

### **Ответ**

В отдельных случаях, когда температура дымового слоя достаточно высока, установка дымоприемного устройства в конце коридора допускается. Необходимо уточнять каждый конкретный случай в пособиях.

### **Вопрос**

Требуется ли проектировать систему дымоудаления из коридора длиной 60 м, если в торцах коридора есть световые проемы?

### **Ответ**

Световой проем в наружной ограждающей конструкции подразумевает, что при пожаре он вскрыется в связи с воздействием достаточно высоких температур или его откроют или разобьют при эвакуации. К сожалению, в настоящее время по опыту испытания остекленных конструкций можно констатировать, что современный двух- или трехкамерный

стеклопакет без поворотных ручек женщине или ребенку разбить практически невозможно.

В [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» содержится уточнение, по которому удаление продуктов горения при пожаре должно предусматриваться из помещений без естественного освещения или с естественным освещением через световые проемы, не имеющие механизированных приводов для открывания фрамуг.

По-нашему мнению, принимать во внимание освещение в торцах коридоров категорически нельзя. Прежде всего по причине того, что высота расположения светового проема очень низка, а также достаточно мала температура в длинных коридорах, соответственно, мал и гравитационный перепад давления. Кроме того, световой проем может находиться на наветренном фасаде здания. Все это может привести к тому, что давление на наветренном фасаде здания окажется большим, чем тот гравитационный перепад давления, который создается внутри коридора, и продукты горения не смогут удаляться через данный световой проем.

### **Вопрос**

Требуется ли для подземной стоянки с порошковым пожаротушением предусматривать систему дымоудаления? Какой при этом используется алгоритм включения?

### **Ответ**

Требуется. Во-первых, с помощью одной только системы порошкового пожаротушения невозможно обеспечить безопасную эвакуацию людей при пожаре. Во-вторых, система порошкового пожаротушения не действует в период эвакуации. В-третьих, не представляется возможным регламентировать задержку на включение системы порошкового пожаротушения по отношению к окончанию эвакуации. Всегда закладывается определенная расчетная величина задержки, например, длительностью 1,5 мин. По истечении этого времени происходит включение системы. При этом нельзя гарантировать, что за отведенные 1,5 мин эвакуируются все люди.

Алгоритм следующий: сначала в автоматическом режиме запускается система вытяжной противодымной вентиляции, после

завершения эвакуации включается система порошкового пожаротушения. Существует единственная сложность. Если при работе водяного пожаротушения в условиях стандартной парковки с одноуровневым складированием автомобилей принимается локализация пожара в пределах одного аварийного автомобиля, то в данном случае, без водяного пожаротушения, пожар развивается неконтролируемо. Таким образом, меняются расходно-напорная характеристика и, соответственно, подход к расчету. Необходимо учитывать линейную скорость распространения пламени при горении автомобиля до момента, когда система потушит пожар, что достаточно сложно без натуральных экспериментов. Эта задача должна решаться главным инженером проекта, в ведении которого находится увязка всех подразделов проекта. Должно быть четко указано, какие системы и в каком сочетании можно включать. Например, «холодные» автостоянки нельзя проектировать с заполненными системами пожаротушения, поскольку в холодный период года трубы могут попросту не выдержать воздействия и взорваться. Должно быть четкое понимание того, что если системы не увязываются между собой, необходимо разрабатывать новые решения.

### **Вопрос**

В [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» нет исходных данных для расчета систем дымоудаления. Их необходимо принимать по [СНиП 2.04.05-91](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование», согласно которому избыточное давление в незадымленных лестничных клетках, шахтах рассматривается по отношению к наружному давлению на наветренной стороне, или по [СНиП 41-01-2003](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование», в соответствии с которым избыточное давление равно 20-150 Па по отношению к смежным помещениям?

### **Ответ**

Избыточное давление следует принимать по отношению к смежным помещениям.

### **Вопрос**

Дымоудаление из складских зданий должно быть обеспечено постоянно или достаточно по расчету на время безопасной эвакуации персонала, которого в этих помещениях мало?

## **Ответ**

Согласно Федеральному закону от 22 июля 2008 г. № [123-ФЗ](#) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» с учетом поправки и [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» в зданиях должны иметься пути прохода пожарных, обеспеченные от задымления. В данном случае пожарные должны иметь возможность пройти на склад по таким проходам. Таким образом, осуществлять дымоудаление только на период эвакуации в начальной стадии пожара, как было записано ранее в [СНиП 41-01-2003](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование», нельзя. По замечаниям пожарных служб эта норма была убрана из документа, поскольку определить, что такое начальная стадия для здания в целом, не представляется возможным. Например, на верхнем этаже жилого здания произошел пожар, в ходе которого сгорела квартира, но на первом этаже о пожаре еще ничего не знают. В этом случае о начальной стадии пожара говорить уже не приходится.

Другой вопрос, что для больших помещений спроектировать систему, которая бы обеспечивала безопасную работу пожарных подразделений при распространении пожара по помещению, с технической точки зрения практически невозможно. Можно сказать, что в этом отношении федеральный закон еще требует доработки.

## **Вопрос**

Каким образом следует организовывать дымоудаление из коридора при открытой либо закрытой двери на лестничную клетку? Способно ли обезопасить людей при эвакуации наличие подпора воздуха на лестнице?

## **Ответ**

Предусматривая дымоудаление, необходимо обязательно делать и приток. Самостоятельно он образуется, если дверь на лестничную клетку открыта. Большую проблему создает закрытая дверь из коридора в лестничную клетку при открытом на этаже клапане дымоудаления и включенном вентиляторе. На закрытую дверь воздействует давление, в несколько раз превосходящее 150 Па. Возможно такое решение: устанавливают два клапана (дымовой и противопожарный, размещаемый в лестничной клетке в стене, смежной с коридором). Получается переточная система.

Многочисленные испытания показали, что если включить систему противодымной защиты при закрытой двери из коридора в лестничную клетку, получится, что в коридоре создастся большое разрежение, а на лестничной клетке, за счет установленного в ней вентилятора подпора, - высокое давление. Эти силы складываются, и на этаже пожара становится невозможным открыть дверь на лестничную клетку. К сожалению, в существующих нормах не зафиксировано, что делать в этом случае.

Не стоит забывать, что и при ситуации с открытой дверью на лестничную клетку с подпором воздуха в отсутствие системы дымоудаления из коридора не избежать проблем при эвакуации. Проводились испытания (специалистами МНИИТЭП, М.М. Грудзинским), в ходе которых дым из коридора поступал на лестничные клетки. Подпор воздуха в лестничной клетке способствовал тому, что дым распространялся по всей лестничной клетке, разбавляясь с воздухом. Пробы воздуха показали, что разбавленный воздух так же опасен, как неразбавленный. Ситуация ухудшается, когда пожар происходит на последнем этаже, тогда опасным дымом разбавляется воздух вплоть до первого этажа.

### **Вопрос**

Существует ли требование к числу клапанов, которые следует устанавливать на ответвлении системы дымоудаления из коридоров и холлов на этаже?

### **Ответ**

Ранее требовалось устанавливать два клапана. Сейчас эту норму убрали, потому что в сущности можно устанавливать сколько угодно клапанов. Так, в торце 45-метрового коридора достаточно поставить и один клапан. В коридорах следует предусматривать равномерность расстановки шахт.

### **Вопрос**

По какой методике проверяет противодымную защиту экспертиза?

### **Ответ**

Если проверку проходит типовое здание, то используют старые методики. Они очень неплохие, и их вполне можно использовать,

если здание подпадает по планировочным решениям под те схемы, которые заложены в эти методики. Если дом уникальный, то экспертиза обращается в соответствующие организации, которые имеют необходимые программные средства и дают вполне обоснованные рекомендации по противодымной защите. Не существует такой методики, которая бы подходила одинаково для расчета любого здания.

### **Вопрос**

Чему равен интервал времени работы систем дымоудаления: периоду эвакуации людей или периоду тушения пожара?

### **Ответ**

Согласно нормативным документам интервал равен периоду эвакуации. Предусмотрено, что пожарные расчеты следуют в здание для тушения пожара в спецодежде.

Подобные вопросы стали активно поступать, когда вышел Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № [123-ФЗ](#) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Тогда многие проектировщики не могли пройти процедуру согласования, например, из-за того, что один из подвалов не был оборудован системой дымоудаления. Органы пожарного надзора настаивали на том, что в этом месте может пройти пожарный расчет. Сейчас в закон внесены необходимые изменения.

## **Конструктивные решения**

### **Вопрос**

Есть система подпора в тамбур на цокольном этаже. Вентилятор расположен вне здания. Воздуховод заходит непосредственно в обслуживаемое помещение. Нужен ли в месте пересечения уличной стены огнезадерживающий клапан? Согласно [СНиП 41-01-2003](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование» нужен, но только что данный клапан в этом случае защищает?

### **Ответ**

Не нужен. Нужен обратный клапан.

### **Вопрос**

Нужно ли для воздуховодов общеобменной вентиляции, служащих опалубкой или обкладываемых вплотную к стенкам кирпичом, задавать предел огнестойкости EI 30? Облицовка внутренних стен и каналов отдельная.

**Ответ**

Нет, не нужно.

**Вопрос**

В жилом здании имеется воздуховод со спутниками с каждого этажа. Одни пожарные службы выдвигают требование покрывать их огнезащитой, другие - настаивают на том, что огнезащита не нужна. Подлежат ли спутники огнезащите?

**Ответ**

Подлежат.

**Вопрос**

Допускается ли применение воздуховодов систем противодымной вентиляции из сборных конструкций?

**Ответ**

Да, такие воздуховоды проходили сертификационные испытания.

**Вопрос**

Можно ли устанавливать канальную вытяжную систему не в подшивном потолке, как этого требует п. 6.36 [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» (при расходе оборудования до 5000 м<sup>3</sup>/ч), а в подшивке в помещении или санузле, а также без подшивки?

**Ответ**

Это допустимо, только если расход составляет до 5000 м<sup>3</sup>/ч. В противном случае требуется установка вентиляционной камеры.

**Вопрос**

Обязательна ли установка противопожарного клапана, если задымление происходит из одного помещения?

### **Ответ**

Не обязательна. В [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» введено понятие «дымоприемное устройство». Оно было сформулировано еще в [СНиП 41-01-2003](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование», но несколько в ином виде. По СНиПу к дымоприемному клапану противопожарной системы никакие требования по огнестойкости не предъявляются. Вместо такого клапана лучше устанавливать решетку или дымовой/противопожарный нормально закрытый клапан вытяжной противодымной вентиляции, который не пропускает холод в помещение и тем самым не влияет на комфорт проживающих.

### **Вопрос**

Допускается ли делать единую систему воздуховодов дымоудаления на несколько торговых помещений?

### **Ответ**

Все зависит от того, каким образом помещения отделены друг от друга. Если ограждающими конструкциями служат стены из гипсокартона, то категорически нет, поскольку такие конструкции не позволяют ограничить распространение пожара. Единая система допускается в том случае, если ограждения имеют нормируемый предел огнестойкости и установлены противопожарные нормально закрытые клапаны. При пожаре нужно будет включать всю систему для защиты непосредственно того помещения, в котором произошло возгорание.

### **Вопрос**

Допустимо ли располагать в коридоре клапан дымоудаления за подшивным потолком или в самом потолке, если перед клапаном имеется решетка? Если да, то какое сечение должно быть у решетки?

### **Ответ**

По нашему мнению, это допустимо. Сечение решетки устанавливают расчетом, потому что имеет место сопротивление,

которое необходимо определять при расчете аэродинамической сети.

### **Вопрос**

1. Можно ли объединить коридор с холлом в одну систему дымоудаления?

2. Нужно ли предусматривать компенсацию воздуха в коридоры при наличии в нем системы дымоудаления?

### **Ответ**

1. Коридор с холлом можно объединить в том случае, если под холлом не подразумевается помещение. Если фактически это помещение, например зона отдыха, необходимо предусмотреть автономную систему дымоудаления от примыкающих к этому холлу коридоров или системы коридоров.

2. Компенсация приточным воздухом из эвакуационных коридоров происходит за счет подачи воздуха в лестничные клетки.

### **Вопрос**

Согласно [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» огнезащита воздухопроводов в пределах вентиляционной камеры не требуется. Нужна ли она для противодымных систем?

### **Ответ**

Соответствующее требование было введено в [СП 7.13130.2009](#) именно в такой формулировке с учетом того, что в смежных нормативных документах содержатся требования по выделению технических помещений в пределах зданий и даны конкретные величины пределов огнестойкости ограждающих конструкций.

Имеется в виду, что поскольку вентиляционная камера состоит из ограждающих конструкций с нормируемым пределом огнестойкости, который не ниже, чем у вентиляционного канала, установленного в данной вентиляционной системе, то ограждающие конструкции этой вентиляционной камеры выполняют ту же самую функцию конструктивной огнезащиты.

В этом случае дополнительно защищать воздуховод, в том числе противодымной защиты, не требуется.

### **Вопрос**

Нужно ли предусматривать огнезащиту воздуховодов дымоудаления подпора, проложенных открыто, например на балконах или кровлях?

### **Ответ**

В соответствии с [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования» необходимо производить огнезащиту всех систем воздуховодов, за исключением системы вытяжной противодымной вентиляции. Основная причина связана с тем, что подобные открытые зоны зачастую не удастся сделать негорючими. Если кровлю еще можно отделить, например, металлическим листом, то фасады не удастся, и прокладка по ним воздуховодов с высокой температурой без должной огнезащиты окажется потенциально опасной.

### **Вопрос**

Какие типы приводов клапанов дымоудаления рекомендуется использовать? Когда клапаны должны находиться под напряжением?

### **Ответ**

Первая категория - противопожарные нормально открытые клапаны. Эти клапаны находятся в открытом положении при эксплуатации объекта, а в случае пожара закрываются. Они предназначены для установки только в системах общеобменной или технологической вентиляции и не рассчитаны на случаи пожара.

Вторая категория - противопожарные нормально закрытые клапаны. Эти клапаны устанавливаются только в системах приточно-вытяжной противодымной вентиляции. Клапаны подразделяются на дымовые и противопожарные двойного действия. Под напряжением клапаны открыты, без напряжения - закрыты. Как только на этаже регистрируется пожар, на нормально закрытый клапан подается напряжение, створка клапана открывается, концевик замыкается. В открытом состоянии створка удерживается только самим редуктором. Металлический

редуктор жестко связан с корпусом привода, который в свою очередь закреплен на корпусе клапана. Таковую створку во время пожара сдвинуть не получится. На остальных этажах клапаны находятся без напряжения в закрытом положении за счет редуктора. Это необходимо в связи с тем, что только редуктор является огнестойким.

### **Вопрос**

Нужно ли делать подводку питания от дымовых клапанов к трубам? Верно ли, что на начальной стадии пожара питание не нужно, а после его необходимо подавать, чтобы открыть дымовой клапан?

### **Ответ**

Нет, но если подавать, то не важно, как, поскольку происходит следующее. Подается импульс. Пожар регистрируется посредством дымового извещателя, устанавливаемого, как правило, в коридорах или помещениях. Время подачи токового импульса на тот же соленоид составляет не более 0,1 с, после чего он открывается. То же самое у привода. Время открытия привода составляет примерно 40 с. Это начальная стадия пожара. Получается, что укладывать электропитание в огнестойкие короба не имеет никакого смысла, потому что при воздействии температуры будет выгорать кабель питания, из-за чего выгорит и привод, не успев открыть клапан.

### **Вопрос**

Имеются воздуховоды класса П (плотные). Каковы их толщина стали и способ изготовления?

### **Ответ**

В настоящее время существуют обычные плотные воздуховоды на сварном шве и специальные воздуховоды, уплотненные за счет прокладки.

Раньше были сварные, сейчас есть специальное исполнение, специальная прокладка. Если для воздуховода требуется огнезащитное покрытие, толщина стенки должна быть не менее 0,8 мм при наличии прокладки и не менее 1,2 мм при сварном шве.

### **Вопрос**

Допускается ли изготовление воздуховодов подпора из оцинкованной стали? Если да, то можно ли в пределах автостоянки вместо стальных воздуховодов дымоудаления толщиной 0,8 мм использовать оцинкованные плотные? Ответвления горизонтальные.

### **Ответ**

Использование оцинкованных воздуховодов ничего не запрещает. Следует руководствоваться принципом: не платить больше, когда можно сделать дешевле. Можно, например, применять воздуховоды, облицованные медью. Обязательно следует сделать огнезащиту с нормируемым пределом огнестойкости. Толщина воздуховода должна быть не менее 0,8 мм, поскольку иначе не удастся сделать огнезащиту.

### **Вопрос**

На выбросах воздуха систем дымоудаления запрещена установка зонтов. Как избежать попадания осадков в воздуховоды и, соответственно, в улитку вентиляторов? Вентиляторы радиальные, могут располагаться как на кровле, так и на технических этажах.

### **Ответ**

В нижнюю точку улитки следует сварить сифон, который позволяет удалить оттуда влагу. Специалисты МНИИТЭП предложили ставить под вентилятор специальную емкость. Площадь емкости рассчитывают на то количество влаги, которое должно успеть испариться. Другой вариант - использование острого колпака из оцинкованной стали. Как только вентилятор включается, колпак напором вентилятора отбрасывается в сторону, защищая тем самым вентилятор от попадания влаги.

### **Вопрос**

В какой точке должен осуществляться замер расхода воздуха в случае расположения клапана дымоудаления в межпотолочном пространстве: около клапана или около решетки в коридоре?

### **Ответ**

В самом клапане. Если датчик (анемометр) отстоит хотя бы на 5 см от клапана, получается совершенно другой (меньший) расход.

## **Вопрос**

Какова минимальная толщина стенки огнестойкого воздуховода?

## **Ответ**

Толщина стенки огнестойкого воздуховода должна быть не менее 0,8 мм (п. 6.57 [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»).

## **Вопрос**

Какие требования предъявляются к крепежным элементам огнестойких воздуховодов?

## **Ответ**

Крепежные элементы должны обеспечивать надежное крепление воздуховода в случае пожара, поэтому должны иметь огнестойкость не менее, чем у воздуховода, но по несущей способности. Рекомендуются применение систем ET Профиль - оборачивание крепежных элементов фольгированным материалом базальтовым огнезащитным рулонным толщиной 8 или 16 мм (МБОР-8Ф, МБОР-16Ф) в зависимости от требуемого предела огнестойкости. При этом не допускается изготовление подвесов и кронштейнов из перфорированной ленты, т. к. приведенная толщина металла должна быть не менее 2,4 мм.

## **Вопрос**

Каким образом следует защищать воздуховоды системой **ET Vent**, если они расположены очень близко к ограждающим поверхностям (стенам, перекрытию)?

## **Ответ**

В случае близкого прилегания коробов к ограждающим поверхностям полость между стеной (перекрытием) и поверхностью воздуховода заполняется негорючим материалом (минераловатной плитой или обрезью базальтового материала), после чего закрывается материалом базальтовым огнезащитным рулонным с заходом на прилегающую поверхность примерно 100 мм и закреплением его на клеевую смесь.

## **Вопрос**

Как защищаются фланцевые соединения при монтаже системы **ET Vent**?

### **Ответ**

В случае огнезащиты смонтированных (подвешенных) воздуховодов фланцы защищаются в первую очередь полосой МБОРа с заходом на основную поверхность на 50-100 мм с обеих сторон от фланцевого соединения, после чего ведется монтаж основного покрытия с нахлестом на приклеенную полосу. Кромка материала заклеивается алюминиевым скотчем. В случае огнезащиты отдельных секций воздуховода до его установки (на земле) сначала защищаются основные поверхности, а после монтажа защищенных воздуховодов закрываются фланцевые соединения полосой материала с заходом на основную поверхность на 50-100 мм. При этом можно дополнительно закрепить материал с обеих сторон фланцев нихромовой или стальной проволокой и заклеить алюминиевым скотчем.

### **Вопрос**

Какова стоимость системы **ET Vent** и производительность монтажных работ?

### **Ответ**

Стоимость материалов с учетом расхода на  $1 \text{ м}^2$  защищаемой поверхности зависит от требуемого предела огнестойкости и составляет от **230 руб.** на 30 мин до **550 руб.** на 150 мин.

Процесс монтажа достаточно прост, схож с наклейкой обоев, не требует дорогостоящего оборудования и высокой квалификации исполнителей. Производительность составляет **от  $2,5 \text{ м}^2/\text{чел.}\cdot\text{ч}$**  в зависимости от сложности и расположения конструкции.

## **Общие вопросы**

### **Вопрос**

К какому типу пожаротушения относятся системы тушения тонкораспыленной водой (ТРВ)?

### **Ответ**

К системам внутреннего водяного пожаротушения.

### **Вопрос**

Какой класс изоляции следует принимать для воздуховодов и трубопроводов, используемых для автостоянки: НГ или Г1. Отмечу, что изоляции НГ не существует, поскольку, как только минеральную вату закрывают алюминиевой фольгой, она сразу получает класс Г1.

### **Ответ**

Этот вопрос находится на стадии обсуждения. Действительно, несмотря на то что существует требование по горючести НГ, этого класса нет, т.к. после покрытия дымостойких воздуховодов фольгированным слоем они приобретают класс Г1. В нормативных документах можно найти еще ряд неточностей, относящихся, в частности, к дымовым люкам. Например, для акриловых или поликарбонатных куполов следует принимать классы Г3, Г4, вместо классов Г1, Г2. В то же время к кровлям предъявляется достаточно жесткое требование по горючести материалов, которые используются в составе этих кровель.

### **Вопрос**

Подразумевает ли деление помещения на дымовые зоны деление на системы дымоудаления или имеется в виду, что несколько дымовых зон могут обслуживаться одним вентилятором?

### **Ответ**

Первое упоминание о дымовых зонах появилось в [СНиП 2.04.05](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование» в редакции 1986 г. В этом документе приводились формулы для расчета числа дымовых зон. Формулы основывались на том, что система дымоудаления предотвращает выход дыма через открытые проемы из горящего помещения. Определение дымовой зоны приведено в [СНиП 2.04.05-91](#) . Дымовые зоны подразделяют на выделенные и невыделенные.

Требует пояснения понятие «невыделенная дымовая зона». В формулах, по которым считается расход удаляемого дыма, никак не учитываются размеры помещения или дымовой зоны, а учитывается только либо периметр очага пожара, либо тепловыделение. Невыделенная дымовая зона носит чисто

расчетный характер. Например, размер помещения составляет  $6000 \text{ м}^2$ , а размер дымовой зоны -  $3000 \text{ м}^2$ ; возгорание произошло в одной половине помещения. Несмотря на то что в здании или помещении имеется две зоны, считается, что пожар один. Если помещение разделено на дымовые зоны с помощью опускаемого или стационарного занавеса, то в каждой зоне устраивают свою систему с вентилятором с расходом, например,  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$  или, если установлена система с естественным побуждением тяги, дымоудаляющие фрамуги площадью  $5 \text{ м}^2$ . В случае невыделенных занавесами дымовых зон из каждой части помещения площадью  $3000 \text{ м}^2$  удаляют продукты горения с расходом  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$  или устраивают дымоудаляющие фрамуги площадью  $5 \text{ м}^2$ .

На практике очень немногие организации идут на то, чтобы поделить помещение на зоны с помощью занавесов. Рассмотрим, например, магазин площадью торгового зала  $11000 \text{ м}^2$ . Пожарные службы предписывают разделить зал на четыре дымовые зоны с помощью противопожарных стен. С точки зрения продавца, такая организация магазина лишает его смысла как торгового помещения, поскольку покупатель в маленьком помещении, как правило, совершает меньше покупок. К сожалению, нормальная идея не нашла достойного продолжения.

### **Вопрос**

Возможно ли избежать человеческих жертв на этаже пожара при включенной системе противодымной вентиляции? Получается, что люди оказываются заблокированными на этаже из-за включенной системы.

### **Ответ**

К сожалению, существующие системы противодымной защиты для многоэтажного здания при условии, что дым удаляется из коридора, не способны обеспечить незадымляемость коридоров горящего этажа и безопасную эвакуацию из него. Если дверь открыта, люди еще могут эвакуироваться ползком, а если дверь закрыта - выход заблокирован. Безопасная эвакуация возможна только с других этажей, поскольку на них не задымляются лестничные клетки.

Альтернативным решением здесь может быть только удаление дыма из каждой квартиры или помещения. Но в этом случае потребуются большие площади под шахты дымоудаления, и в таком здании попросту негде будет жить.

## **Вопрос**

Для того чтобы сделать возможной эвакуацию людей на этаже пожара, можно делать двери, открывающимися в сторону отрицательного давления. Почему такой вариант не используется повсеместно?

## **Ответ**

На это не идут архитекторы. Такие двери встречаются в индивидуальных проектах. В типовых проектах по-прежнему используют стандартные двери, поскольку считается, что двери могут перехлестнуться. В настоящее время идет активный поиск решения, обеспечивающего нормируемые 150 Па.

В принципе решить проблему открывания дверей можно, сделав внизу двери, которая идет из лестничной клетки в коридор, небольшую щель. Тогда переток воздуха позволит открыть дверь. Основная сложность реализации этого решения состоит в том, что такую дверь не примут пожарные службы, т. к. она не является противопожарной. Они опираются на статистику, которая показывает, что системы дымоудаления в наших зданиях срабатывают только в 10 % случаев. Нам, к сожалению, далеко до немецкой статистики, по которой при сдаче здания в эксплуатацию работают почти 100 % систем, а спустя несколько лет в работоспособном состоянии находятся не менее 30 % систем. Жильцы сами требуют, чтобы системы были работоспособными.

Еще один вариант - сделать клапаны избыточного давления. В их конструкции используется диск на пружинке, его можно сделать теплоизолированным, чтобы обеспечивалась огнестойкость. В этом случае перепад давления составляет больше чем 150 Па, клапан приоткрывается и воздух проходит в коридор. Если дверь открывают, клапан закрывается.

## **Вопрос**

Как следует управлять работой системы противодымной защиты с помощью автоматики: порядок включения вентиляторов подпора и вытяжных вентиляторов, открытия дымовых клапанов; условия включения одних устройств от включения и правильности срабатывания других? Есть ли методики, рекомендации на эту тему?

## **Ответ**

Методики и рекомендации на эту тему отсутствуют. Кроме того, на данный момент нет ни единого нормативного документа, предписывающего, как поступать в том или ином случае.

Должен составляться алгоритм работы всей системы противопожарной защиты и, в частности, системы противодымной защиты при пожаре применительно к конкретному проекту.

В случае простых зданий управление осуществляется следующим образом: отключается вся система общеобменной технологической вентиляции; на этаже, где возник пожар, открывается дымовой клапан (на всех других этажах дымовой клапан остается в закрытом состоянии); последовательно включаются вентилятор дымоудаления с временной задержкой, вентилятор в лестничную клетку и вентилятор подпора в шахту лифтов.

По поводу сложных зданий, которые, например, содержат много пожарных отсеков, на данный момент не сложилось единого мнения. Одни специалисты предлагают отключать электричество по всему зданию, другие - придерживаются мнения, что необходимо отключить электричество и все системы вентиляции не во всем здании, а только в том пожарном отсеке, в котором возник пожар.

Можно вспомнить пожар, который произошел в 1999 г. в здании общежития МГУ на улице Кравченко в Москве. Общежитие представляло собой 16-этажное здание со сложной планировкой, в частности на этаже были запроектированы длинный коридор с двумя шахтами дымоудаления и один короткий коридор с одной шахтой дымоудаления. Коридоры разделялись между собой лифтовым холлом. Пожар случился в длинном коридоре на втором этаже. При этом сработали оба вентилятора дымоудаления: первый - в горящем отсеке и второй - в негорящем. Сгорели все двери в лифтовом холле. Лифт, в котором находились люди, эвакуировавшиеся с вышележащих этажей, остановился на уровне горящего этажа. Погибли 12 человек. По нашему мнению, произошло следующее. Один вентилятор работал на то, чтобы удалять горячий газ из горящего отсека, а другой - удалял холодный воздух из негорящего. Объемный расход удаляемого дыма был одинаковый у обоих вентиляторов, а массовый - был больше у того вентилятора, который удалял холодный воздух. Таким образом, второй вентилятор перетянул дым из соседнего отсека через лифтовый холл, что привело к возгоранию дверей лифтового холла. Стоит отметить, что по нормам все было сделано

правильно. На тот момент не было зафиксировано, что если коридор состоит из нескольких отсеков, то должен открываться только тот клапан дымоудаления, который находится в зоне пожара. В подобном случае может использоваться обычная сигнализация, которая устанавливается на этаже и при срабатывании на этом же этаже открывает дымовой клапан, а также сигнализация, которая раздваивается на этаже. При пожаре в одном из отсеков включается только та сигнализация, которая расположена в горящем отсеке.

Более сложные здания следует рассматривать в зависимости от конкретного случая.

### **Вопрос**

Как делятся на пожарные отсеки многофункциональные здания?

### **Ответ**

Многофункциональные здания делят на пожарные отсеки по функциональному назначению отдельных частей здания, по допустимой площади и по высоте пожарных отсеков.

### **Вопрос**

Можно ли избежать установки противопожарных клапанов на воздуховодах, окрасив их специальной огнезащитной краской? Какой документ запрещает либо разрешает это делать?

### **Ответ**

Вопрос может быть решен только после рассмотрения вашего проекта. Противопожарные требования к огнестойкости воздуховодов и установке противопожарных огнезадерживающих клапанов содержатся в [СП 7.13130.2009](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования».