



Проектирование систем противодымной вентиляции: рекомендации эксперта



Декабрьские мастер-классы АВОК в который раз подтвердили, что тема дымоудаления по-прежнему бьет все рекорды по количеству возникающих у проектировщиков вопросов. В данном материале приведены разъяснения по некоторым вопросам, заданным в ходе мастер-класса АВОК «Системы противодымной вентиляции. Нормативные требования и практические решения». Отвечает Б. Б. Колчев, заместитель начальника отдела – начальник сектора огнестойкости инженерного оборудования и противодымной защиты зданий ФГБУ ВНИИПО МЧС России.



В соответствии с п. 7.17 «а» СП 7.13130.2013 допускается размещение вентиляторов подпора в обслуживаемых тамбур-шлюзах. Допускается ли размещать вентилятор в тамбур-шлюзе, если он (вентилятор) обслуживает два тамбур-шлюза на двух этажах? Является ли нарушением требования п. 7.17 «а» такое размещение при включении системы подпора для тамбур-шлюза на другом этаже, ведь формально вентилятор в таком случае располагается не в защищаемом на текущий момент помещении?

В соответствии с п. 7.1 СП 7.13130.2013, «Противодымную вентиляцию следует предусматривать для предотвращения поражающего воздействия на людей и (или) материальные ценности продуктов горения, распространяющихся во внутреннем объеме здания при возникновении пожара в одном помещении на одном из этажей одного пожарного отсека». Таким образом, описанное в вопросе размещение вентилятора считается возможным, поскольку пожар может быть только в одном

помещении на одном из этажей и вентилятор будет защищен от теплового воздействия во всех случаях.



В соответствии с п. 7.17 «ж», расстояние по вертикали между дымоприемным и приточным устройствами ПДВ должно составлять не менее 1,5 м по вертикали. Обеспечение данного требования не всегда возможно из-за архитектурных решений, в связи с чем в СТУ часто вписывают возможность уменьшения этого расстояния до



С НАМИ КОМФОРТНО

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Вентиляционное оборудование
- Кондиционеры
- Чиллеры и фанкойлы
- Увлажнители воздуха
- осушители воздуха
- Системы автоматики

1 м по вертикали при условии разнесения решеток в пространстве и подтверждающем расчете. Возможно ли в будущем смягчение данной нормы в сторону уменьшения расстояния по вертикали за счет разнесения решеток в плане?

Изменение к СП 7.13130.2013 допустит сокращение расстояния между приточным устройством для компенсации и дымоприемным устройством системы вытяжной противодымной вентиляции до значения менее 1,5 м при ограничении предельных значений скорости до значения 3 м/с и менее. Суть этого ограничения простая: струя приточного воздуха не должна создавать турбулентность во внутреннем объеме помещения или коридора, приводящую к нарушению дымового слоя.



В соответствии с требованиями п. 7.20 СП 7.13130.2013, дистанционный режим управления исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должен быть выполнен с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах. Допускается ли выполнять функции дистанционного пуска системы дымоудаления этажным извещателем пожарным ручным (ИПР) системы автоматической пожарной сигнализации (АПС)?

ИПР, исходя из его определения и функционального значения, предназначен только для формирования сигнала в шлейфе автоматической пожарной сигнализации, и он не может выдавать сигналы на приборы управления пожарные (ППУ). Причина этому простая. Штатный режим работы при пожаре – это

автоматическое формирование сигнала. Но если по какой-то причине автоматический сигнал не прошел (неисправность), дублирующим является сигнал через ИПР. Т. к. автоматический сигнал не прошел либо пожарный приемно-контрольный прибор (ППКП) его не принял, есть вероятность, что сам ППКП неисправен. Следовательно, выдавать повторный сигнал на неисправный прибор не имеет смысла. Для повышения надежности и исключения описанного выше сценария применяется устройство дистанционного пуска (УДП), которое выдает сигнал непосредственно напрямую на ППУ системой противодымной защиты, минуя ППКП АПС. Такой принцип используется не только в России, но и во всем мире для повышения надежности систем противопожарной защиты.



Если для двух или более помещений, размещенных на одном этаже пожарного отсека, требуется предусмотреть противодымную вентиляцию, может одна система обслуживать эти помещения? Если да, то должна ли система противодымной вентиляции работать только на помещение пожара, или система противодымной вентиляции должна быть способна защитить все помещения (помещения между собой имеют сообщение через дверные проемы)? Если система противодымной вентиляции может работать только на помещение пожара, будут ли предъявляться требования к дверям между помещениями? Как следует рассчитать или какую необходимо принять площадь пожара для каждого помещения, не оборудованного АУПТ, для подбора вентилятора дымоудаления?



АРКТИКА

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.
Тел.: (495) 981 1515, (499) 755 1515.
Факс: (495) 981 0117.

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.
Тел.: (812) 441 3530. Факс: (812) 441 3535.

www.ARKTIKA.ru

Возвращаясь к вышеозвученному положению п. 7.1 СП 7.13130.2013, «при возникновении пожара в одном помещении на одном из этажей одного пожарного отсека» мы исходим из того, что у нас система запроектирована правильно и продукты горения не выходят из этого помещения. Соответственно, система вытяжной противодымной вентиляции, защищающая два помещения, должна работать по схеме «ИЛИ» и быть укомплектована двумя (или большим количеством, при необходимости) противопожарными клапанами, открывающимися в одном из помещений, либо в первом, либо во втором.

По вопросу заполнения проемов между этими помещениями. Никаких дополнительных требований по отношению к требованиям, которые содержатся в СП 2.13130.2020 и в СП 4.13130.2013, не предъявляется. Противопожарных дверей, штор, тамбуршлюзов предусматривать не нужно, если это не определено указанными выше нормативными документами либо СТУ, СТО.

Что касается вопроса определения площади очага пожара. При определении площади очага пожара (F_0) следует рассматривать возникновение пожара в центре помещения с круговой схемой его распространения:

$$F_0 = \pi l^2, l = t\varphi,$$

где t – время свободного развития пожара, с;

φ – линейная скорость распространения пламени, м/с.

При этом линейную скорость распространения пламени следует принимать по справочным данным с учетом типа пожарной нагрузки либо по данным таблицы Приложения 1 к Методическим рекомендациям ФГБУ

ВНИИПО МЧС России «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий. Методические рекомендации к СП 7.13130.2013». Время свободного развития пожара (t) должно приниматься равным времени, необходимому для прибытия пожарных подразделений с учетом фактической удаленности объекта защиты от места дислокации подразделений пожарной охраны, но не более значений, установленных ч. 1 ст. 76 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», плюс время, необходимое для развертывания и подачи средств пожаротушения к очагу пожара. В помещениях, оборудованных автоматическими установками водяного пожаротушения, площадь очага пожара (F_0) допускается принимать с учетом принятого в проекте шага расстановки спринклерных оросителей 3,0×3,0 м, 3,5×3,5 м и т. п. либо по данным таблицы 6.1 СП 485.1311500.

Для более точного определения площади очага пожара в помещениях, для которых известна технология размещения пожарной нагрузки, допускается принимать F_0 , равную сумме площадей проекций (на пол) предметов, вовлеченных в пожар. Минимальное расстояние между горючими предметами, при котором пожар не будет распространяться с одного предмета (оборудования, мебели, интерьера) на другой (при отсутствии автоматического пожаротушения в помещении), может быть определено по формуле

$$R = \sqrt{Q_r / 4\pi q_r},$$

где R – минимальное расстояние от геометрического

центра горизонтальной проекции загоревшегося предмета до тепловоспринимающей поверхности соседнего близрасположенного горючего предмета, м;

Q_r – радиационная составляющая мощности тепловыделения очага пожара, кВт ($Q_r = (1-r)Q_f$, где Q_f – мощность тепловыделения очага пожара, кВт; r – коэффициент, характеризующий теплопотери на излучение и равный 0,7);

q_r – плотность теплового потока, направленного по нормали к тепловоспринимающей поверхности соседнего предмета, кВт/м².

Плотность теплового потока (q_r) должна приниматься по справочным данным или по данным таблицы П 4.3 Приказа от 10.07.2009 № 404 МЧС РФ «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».



Одна часть здания – двухэтажная. Вторая часть состоит из двухсветного помещения. Эти части разделены п/п перегородкой 1-го типа.

В п. 7.10 СП 7.13130.2013 указано, что «Для удаления продуктов горения непосредственно из помещений одноэтажных зданий следует применять вытяжные системы с механическим или естественным побуждением через шахты с дымовыми клапанами, дымовые люки или открываемые незадуваемые фонари».

Допускается ли предусмотреть удаление продуктов горения из этого двухсветного помещения через вытяжную систему с естественным побуждением, или такое здание нельзя рассматривать как одноэтажное?

Считаю возможным руководствоваться принципом, допускающим на последних этажах многоэтажных зданий предусматривать вытяжную противодымную вентиляцию с естественным побуждением тяги, в т. ч. для описанной в вопросе одноэтажной части здания.



Необходимо ли предусматривать дымоудаление из коридора с естественным проветриванием при пожаре в здании высотой менее 28 м, если в данный коридор имеется выход из пожаробезопасной зоны?

Если коридор с естественным проветриванием при пожаре в здании высотой менее 28 м сообщается с пожаробезопасной зоной, защищенной системой приточной противодымной вентиляции, то да, этот коридор, невзирая на наличие естественного проветривания при пожаре, подлежит защите системой вытяжной противодымной вентиляции.



Согласно п. 8.5 СП 7.13130.2013 (с изм. 1, 2): «Необходимые размеры и количество открываемых оконных и других проемов для естественного проветривания при пожаре помещений или коридоров могут быть определены расчетом согласно требованиям п. 7.4».

Допускается ли выполнять указанный расчет по МД.137-13 (рекомендации к СП 7.13130.2013), как для расчета площади дымовых люков? Есть ли дополнительные ограничения/условия?

Да, именно таким образом площадь открываемых оконных проемов может быть определена, если нет возможности напрямую выполнять положение п. 8.5 СП 7.13130.2013 в части требуемого количества, ширины, высоты расположения верхнего

и нижнего среза оконных проемов.



П. 7.2 «з» СП 7.13130.2013 (с изм. 1, 2) предусматривает необходимость удаления продуктов горения из помещений хранения автомобилей в закрытых автостоянках. Часто встречаются решения, когда в указанном помещении предусматривается размещение одного-двух автомобилей (к примеру, автомобиль для уборки и заливки льда в ледовых дворцах). Необходимо ли в данных случаях предусматривать удаление продуктов горения из указанных помещений?

Считаете ли целесообразным уточнить положения СП 7.13130.2013 в части минимального количества машиномест, при которых из помещения хранения автомобилей не нужно будет предусматривать удаление продуктов горения?

П. 7.2 «з» СП 7.13130.2013 не распространяется на указанные помещения (для хранения автомобилей для уборки и заливки льда в ледовых дворцах). Формально это складское помещение для хранения спецтехники либо производственное помещение в случае, если совместно с хранением выполняются какие-либо действия по обслуживанию, подготовке, ремонту такой техники.

В новых изменениях к СП 7.13130.2013 минимальное количество машиномест, при которых из помещения хранения автомобилей не нужно будет предусматривать удаление продуктов горения, будет уточнено.



После расчета системы вытяжной противодымной вентиляции на какой объемный расход подбирать вентилятор дымоудаления – на расход газозооудной смеси,

но с увеличенным напором при плотности $1,2 \text{ кг/м}^3$, или на расход воздуха, вычисленный для нормальных условий из массового расхода дымовых газов? Массовая скорость должна быть одинаковая и на дым, и на холодный воздух при пусконаладке?

В методических рекомендациях ВНИИПО достаточно четко написано о том, что массовый расход на оголовке шахты при той температуре, которая получилась на нем, переводится в объемный расход и на этот объемный расход подбирается расходная характеристика вентилятора. Пересчет на условия окружающей среды (20°C) делать не надо. А напорная характеристика вентилятора приводится к нормальным условиям.



При задымлении в коридоре, не имеющем систем противодымной вентиляции, но сообщаемом с другим коридором, который имеет выход в ЛК Н2, какие системы противодымной вентиляции необходимо запустить и в какой момент?

Срабатывание систем противодымной вентиляции происходит от адреса в том отсеке коридора, который защищен системой. Т. е. задымление смежного отсека коридора, который не защищен противодымной вентиляцией, не означает необходимости включения систем противодымной вентиляции. Если задымление указанного выше коридора приводит к задымлению коридора, сообщаемого с незадымляемой лестничной клеткой типа Н2, следует производить включение описанных в вопросе систем.



В одноэтажном здании с фонарем проемы естественного ДУ в кровле могут располагаться на разных отметках (в основном покрытии и

покрытии фонаря) и открываться одновременно?

Если это одно помещение с разноразновесным покрытием, то люки открываются одновременно. Если это отдельные помещения, то руководствоваться надо принципом п. 7.1 СП 7.13130.2013 – «пожар в одном помещении на одном из этажей одного пожарного отсека».



Для выполнения требования СП 7.13130.2013 п. 7.16 «б» «...избыточное давление воздуха в шахтах лифтов должно быть не менее 20 Па и не более 70 Па» для системы подпора в шахты лифтов с режимом «перевозка пожарных подразделений» установлен вентилятор с частотным преобразователем, который уменьшает его производительность при перемещении пожарных в лифте (т. е. при закрытых дверях лифтовой шахты и кабины лифта).

Каким сигналом необходимо управлять частотным преобразователем данной системы – сигналом от лифта о начале движения (закрытие дверей) или необходимо устанавливать датчики перепада давления? Если последнее, то в каком месте лифтовой шахты правильно измерить данный перепад?

В качестве управляющего сигнала имеет смысл использовать датчик избыточного давления в шахте лифта, принимая во внимание что оно (значение) по всей высоте одинаковое.



В соответствии с требованиями СП 7.13130.2013 п. 7.11 «б», «для систем вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать воздуховоды и каналы согласно пунктам 6.13, 6.16 из негорючих материалов», а п. 6.13 гласит: «воздуховоды

с нормируемыми пределами огнестойкости (в т. ч. теплозащитные и огнезащитные покрытия в составе их конструкций) должны быть из негорючих материалов. При этом толщину листовой стали для воздуховодов следует принимать расчетную, но не менее 0,8 мм».

Каким расчетом инженер ОБ может обосновать толщину листовой стали?

Почему на смену привычным всем инженерам ОБ воздуховодам из черной стали толщиной 1,4 мм допускается использовать оцинкованные воздуховоды 0,8 мм? При этом даже в приложении КЗ к СП 60.13330.2020 указано следующее: «для сварных воздуховодов толщина стали определяется по условиям производства сварных работ. Для черной стали от 1,5 до 2,0 мм». Получается казус – толщина воздуховода диаметром 1400 мм с ненормируемым пределом огнестойкости должна быть не менее 1,2 мм, а если он с нормируемой пределом огнестойкости, то 0,8 мм.

Какой материал (и какой толщины) рекомендуете применять для воздуховодов систем вытяжной противодымной вентиляции?

Практика огневых испытаний на стенде ФГБУ ВНИИПО МЧС России показала, что с воздуховодами стандартных сечений с толщиной стенки 0,8 мм проблем не возникает. Большая толщина стенки, как правило, требуется для воздуховодов, в которых используются для изготовления либо соединения секций между собой сварные швы. Герметичные соединения стальных листов с толщиной стенки 0,8 мм сварным швом обеспечить очень сложно.

При выборе материала воздуховода из стали без антикоррозийного цинкового покрытия («черной стали») или с покрытием следует также учитывать,

что не все огнезащитные составы, которые напыляются или наносятся, могут держаться на оцинкованной поверхности ввиду существенно более низкой их адгезии к такой поверхности.

Отвечая на вопрос, каким расчетом должен руководствоваться инженер ОБ, следует сказать: никаким. Не должен инженер ОБ выполнять такие расчеты. Он должен выбирать из рекомендуемых толщин, указанных в технологическом регламенте производителя на огнестойкий воздуховод, учитывающих ряд параметров, таких как геометрическое сечение воздуховода, шаг крепления, перепад давления и пр.



Допускается ли проход транзитного воздуховода системы дымоудаления через вентиляционную камеру? Какие требования при этом надо выполнить?

По классификации, введенной Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», вентиляционная камера является производственным помещением. Для производственных помещений в приложении к СП 7.13130.2013 предельно ясно изложены условия прокладки через них транзитных воздуховодов систем общеобменной вентиляции. Ограничений по транзитной прокладке огнестойких воздуховодов систем противодымной вентиляции в нормативных документах по пожарной безопасности не содержится. При этом должен быть обеспечен требуемый предел огнестойкости для воздуховода, установленный СП 7.13130.2013.

Читайте продолжение в следующем номере журнала