

Проектирование систем противодымной вентиляции: рекомендации эксперта



Мы продолжаем публикацию ответов на вопросы по проектированию систем противодымной вентиляции, заданные в ходе мастер-классов АВОК. Отвечает Б. Б. Колчев, заместитель начальника отдела – начальник сектора огнестойкости инженерного оборудования и противодымной защиты зданий ФГБУ ВНИИПО МЧС России.



Согласно п. 7.18 СП 7.13130.2013, для противодымной защиты допускается использовать системы приточно-вытяжной общеобменной вентиляции. Как возможно реализовать данное решение со стороны автоматики?

Вопрос сложный, и ответ на него во многом зависит от того, насколько функционально совмещены системы вентиляции – полностью или частично.

В первом случае, если система до момента обнаружения пожара была выключена, то она подлежит включению в соответствии с заданным алгоритмом, по аналогии с другими (автономными) системами противодымной вентиляции. В случае если система до момента обнаружения пожара была включена, то с учетом заданного алгоритма она либо продолжает работать, либо выключается, в зависимости от места расположения очага пожара.

Второй случай – это частичное функциональное совмещение систем, т. е. когда в нормальном режиме эксплуатации работает один участок этой системы, а при пожаре – другой. Здесь также возможны несколько сценариев. В ряде случаев потребуется принудительная остановка вентилятора, т. к. при давлении (разрежении), создаваемом им, не всегда возможен перевод в заданное (при пожаре) положение заслонок противопожарных нормально закрытых или нормально открытых клапанов либо существенно растет инерционность такого перевода. В этом случае алгоритмом должно быть предусмотрено отключение вентилятора и повторное его включение после получения сигналов от концевых выключателей, подтверждающих перевод заслонок клапанов в заданное (открыто/закрыто) при пожаре положение. В ряде случаев, на низконапорных сетях либо на удаленных участках сетей с низким перепадом давления, возможно сохранение работы вентилятора при переводе заслонок противопожарных клапанов в заданное

положение. Промежуточный вариант, возможный для реализации, – это торможение вентилятора без его полной остановки до какой-то минимальной частоты, если частотный преобразователь установлен, с повторным его разгоном, т. к. для двигателя остановка и повторное включение нежелательны (повышается риск срабатывания термистора в защите обмоток двигателя). Во всех случаях при сохранении работы вентилятора следует учитывать и сопоставлять разную инерционность закрытия заслонок противопожарных нормально открытых клапанов и открытия заслонок противопожарных нормально закрытых клапанов. Не допускается опережающее закрытие заслонок противопожарных нормально открытых клапанов, т. к. это может привести к дросселированию сети и росту давления с последующим перегревом обмоток двигателя вентилятора.

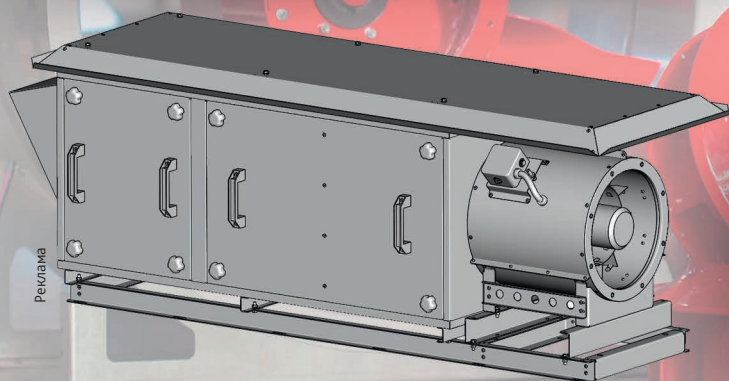
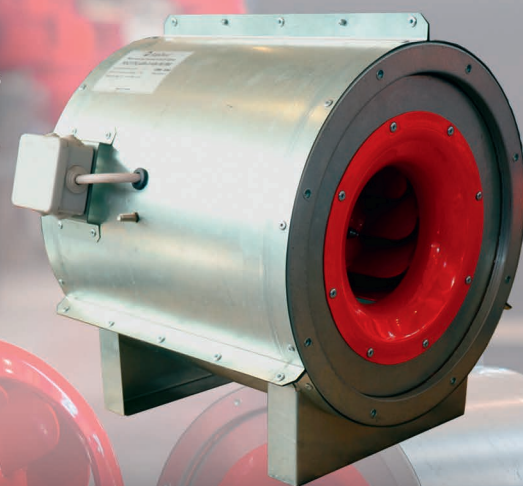
Следует отметить, что функциональное совмещение систем выгодно и с экономической стороны, и с технической. Существенно снижаются затраты на инженерное оборудование, т. к. уменьшается количество воздуховодов,

вентиляторов, клапанов и пр. элементов систем. Сокращаются объемы, необходимые для прокладки горизонтальных и вертикальных коммуникаций, площади вентиляционных камер и пр. Одновременно функциональное совмещение систем позволяет существенно повысить надежность системы противодымной вентиляции. Потому что система противодымной вентиляции, находящаяся в режиме ожидания, тестируется раз в два года (в объеме 30 % от общего количества систем) либо, в соответствии с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации, – один раз в год при проверке огнезащитных покрытий. В интервалах между проверками системой, как правило, не занимаются. Хорошо, если автоматика реализована так, чтобы своевременно диагностировался аварийный режим работы системы – короткое замыкание в цепях электроснабжения, обрыв линий электроснабжения и управления, нештатное положение заслонок противопожарных клапанов и пр. – и служба эксплуатации оперативно реагировала на это. В противном случае вероятность того, что

Звуковиброизолированный прямоточный вентилятор ТРАК®-ЦИ



ООО «Аэрдин» выпускает радиальные прямоточные вентиляторы ТРАК-ЦИ с цилиндрическим корпусом в звуковиброизолированном исполнении. Такое исполнение корпуса позволяет снизить звуковую мощность вентилятора в окружение на 4 дБА. Кроме того, отсутствует необходимость использования гибких вставок для соединения со смежными элементами вентиляционной системы.



Наиболее целесообразно использование вентиляторов ТРАК-ЦИ в качестве самостоятельного вентиляторного модуля, обслуживающего воздухообрабатывающие секции вентиляционных установок

к очередной плановой проверке работоспособности системы или на момент возникновения пожара система будет нерабочей, существенно возрастает.

В постоянно работающей системе (функционально совмещенной) описанная выше вероятность снижается. В случае нештатного режима ее работы – снижения расхода, появления акустических шумов, вибрации – достаточно оперативно выявляется неисправность.

В чем основные проблемы? Почему в России, в отличие, например, от Европы и США, не распространены функционально совмещенные системы? В первую очередь из-за генерального подрядчика, у которого сильно сжаты сроки проектирования либо который не заинтересован в экономии бюджета и раздает подряды на разные системы разным проектным организациям, весьма условно контактирующим между собой. При этом следует учитывать, что функционально совмещенные системы требуют, как правило, нескольких итераций при проектировании, что приводит к увеличению времени проектирования, дополнительным затратам на более сложный продукт по сравнению с системами, проектируемыми параллельно друг другу.



Согласно п. 7.4. СП 7.13130.2013, «Расход продуктов горения, удаляемых вытяжной противодымной вентиляцией, следует рассчитывать в зависимости от мощности тепловыделения очага пожара».

Согласно п. 18 ст. 2 Федерального закона № 123-ФЗ, «Очаг пожара – место первоначального возникновения пожара».

Как определять площадь очага пожара для расчета расхода продуктов горения, удаляемых вытяжной противодымной вентиляцией? Необходимо ли учитывать при этом время приезда пожарных подразделений? Какие минимальные расстояния между предметами в горящем помещении позволяют не учитывать их общую площадь при расчете площади очага пожара?

Это очень популярный вопрос. В первую очередь на определение площади очага пожара оказывает влияние наличие спринклерной системы автоматического пожаротушения.

Как известно, когда помещение защищено автоматической установкой спринклерного водяного пожаротушения (далее – АУП), площадь очага пожара принимается фиксированной и

равной 9,0 м² или 12,25 м² в зависимости от шага установки головок спринклерных оросителей.

А что делать, если помещение нормативно или по каким-то иным причинам не защищено АУП? Остановимся более подробно на этом вопросе.

Самое быстрое и простое решение – это принять по справочным данным линейную скорость распространения пламени по поверхности пола помещения, умножить ее на расчетное время прибытия пожарных подразделений (10 и 20 мин. в городе и за его пределами соответственно), получив расстояние, на которое распространится пожар до момента начала его локализации сотрудниками пожарно-спасательных подразделений МЧС РФ. Принять возникновение пожара в центре помещения, а полученное выше расстояние за радиус, вычислив искомую площадь очага пожара по общеизвестной геометрической формуле ($S = \pi R^2$). Естественно, если значение радиуса R превышает 0,5 ширины помещения, то из полученной площади очага пожара вычитается площадь сегментов. Если R выходит за габариты помещения во всех направлениях, то за площадь очага пожара S принимается вся площадь помещения.

У описанного выше подхода есть существенный минус. Полученные значения площади очага пожара S , как правило, оказываются большими, что приводит к большому расходу систем precisely-вытяжной противодымной вентиляции. Данный прием целесообразно использовать только при вычислении параметров вытяжной противодымной вентиляции, обеспечивающей удаление продуктов горения из внутренних коридоров зданий, объединяющих помещения небольшой площади (5,0–20,0 м²).

В случае если площадь помещения, не оборудованного АУП, более 20,0 м², целесообразно ее определять с учетом конкретной технологии эксплуатации. Другими словами, оценивать в каждом конкретном случае, как пожар будет переходить с одного предмета интерьера, мебели и пр., который загорелся по какой-то причине, на другой горючий предмет (или негорючий в горючей упаковке) с учетом фактического расстояния между ними.



Каким образом происходит приостановка работы противопожарной вентиляции? Вручную или автоматически?

Нормативно данный вопрос не отрегулирован. Автоматически остановка системы не производится. Остановка может производиться вручную уполномоченным персоналом здания (в случае ложного срабатывания системы) либо сотрудниками специализированных служб, осуществляющих функцию спасения, тушения и пр.



Необходимо ли контролировать целостность линии от ППУ до концевых переключателей (электроприводов воздушных клапанов), которые отвечают за сигнализацию состояния клапана (открыт/закрыт)?

Контролировать концевые переключатели приводов воздушных клапанов не надо, т. к. они не являются элементами системы противодымной защиты.



Зонирование здания осуществляется по пожарным отсекам, поскольку они являются автономными частями здания. Нет смысла включать все системы противодымной вентиляции одного пожарного отсека, соответственно, необходимо разделить пожарный отсек на пожарные зоны (защищаемые автономными системами противодымной вентиляции). В таком случае, на примере многоэтажного здания, как правильнее делить на пожарные отсеки и пожарные зоны, чтобы обеспечить запуск всех систем по сигналу из пожарных зон и на путях эвакуации людей?

В СП 7.13130.2013 нет такого понятия – «пожарная зона». Есть понятие «дымовая зона». И есть понятие «пожарный отсек». Включение систем не должно производиться во всем пожарном отсеке здания. Включение систем происходит только в той части пожарного отсека, где регистрируется пожар. СП 7.13130.2013 содержит п. 7.1, в котором сказано: «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».

Соответственно, алгоритм включения систем следует разрабатывать с учетом данной формулировки. Если, например, помещение с очагом пожара, оборудованное системами приточно-вытяжной противодымной вентиляции, сообщается через дверной проем с незадымляемой

лестничной клеткой или с лифтовой шахтой (в т. ч. тамбур-шлюзом, лифтовым холлом), но не сообщается с остальными незадымляемыми лестничными клетками или лифтовыми шахтами, это не значит, что подлежат включению все системы противодымной вентиляции всего пожарного отсека или здания. Включается группа систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции – в самом помещении, в незадымляемой лестничной клетке и/или лифтовой шахте. Аналогичным образом включаются системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции в эвакуационном коридоре в случае, если само помещение не защищается системами, а также системы в незадымляемой лестничной клетке и/или лифтовой шахте.

Во всем здании, тем более в смежных пожарных отсеках, системы не включаются. Это, как правило, и технически невозможно, и может быть небезопасно, т. к. нарушится баланс в здании и вы можете создать зоны избыточного давления за счет большого количества воздуха, поступающего на этаж от нескольких систем одновременно. Делать этого не следует.



Коридор детского сада (на двух этажах) поделен на три части. Первая и третья части по 20 м с выходом на ЛК и с системами ДУ и подпора. Центральная часть коридора выделена – 8 м (двери в этот коридор есть из СУ и раздевальной). Требуется ли делать в центральной части коридора дымоудаление и подпор при длине данного коридора 8 м? Лестничные клетки обычные.

Центральная часть коридора (8 м) не подлежит защите системой вытяжной противодымной вентиляции. У нас есть ряд ограничений, связанных с тупиковыми коридорами, но в данном случае это центральная часть, не тупиковая и длиной менее 15 м.



Прошу дать пояснения касательно СП 7.13130.2013 п. 7.1 (последнее предложение): «Системы приточной противодымной вентиляции должны применяться только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции. Обособленное применение систем приточной противодымной вентиляции без устройства соответствующих систем вытяжной противодымной вентиляции не допускается».

Рассматривается встроенная подземная автостоянка с системой дымоудаления. Тамбур-шлюз сообщается и с подземной автостоянкой, и с вентиляционной камерой этой автостоянки.

Необходимо ли в таком случае организовывать дымоудаление в т. ч. и для вентиляционной камеры? Или мы считаем, что все системы сработают корректно (подпор в тамбур-шлюз + дымоудаление из автостоянки)? Почему этот случай не учтен в п. 7.2, где идет упоминание о помещениях, сообщающихся с незадымляемыми лестничными клетками (п. 7.2 «ж»)?

Тамбур-шлюз предусматривается для защиты от пожара в автостоянке сообщающихся с ней помещений – в описанном в вопросе случае вентиляционной камеры, – а не для защиты автостоянки от пожара в вентиляционной камере, вероятность которого исключена или минимальна. Такой же принцип защиты предусмотрен, например, в незадымляемой лестничной клетке типа НЗ, когда тамбур-шлюз защищает лестничную клетку от коридора или помещения, сообщаясь с ней. В обоих случаях предусматривать защиту системами вытяжной противодымной вентиляции в помещениях вентиляционной камеры и внутреннем объеме незадымляемой лестничной клетки не требуется.



Многофункциональное здание с совмещенными пожарными отсеками (ПО). Должны ли эвакуироваться люди из соседних зданий при пожаре в смежном? Аналогичная ситуация, но в высотном здании, состоящем из трех пожарных отсеков. Должны ли эвакуироваться люди и включаться системы противопожарной вентиляции в нижележащих ПО при пожаре в верхнем ПО?

ХЦ и тепловой пункт обслуживают несколько зданий (пожарных отсеков). Должно ли отключаться оборудование в ХЦ и ТП при пожаре в одном из обслуживаемых зданий?

На мой взгляд, необходимо эвакуировать людей из здания в целом, несмотря на то что оно разделено на пожарные отсеки. Попытка ряда специалистов по пожарной безопасности приравнять отдельные пожарные отсеки к разным зданиям не совсем корректна. Эти части здания взаимосвязаны между собой, и пожар в ряде случаев может распространяться также между пожарными отсеками, несмотря на то что принцип построения систем противопожарной защиты должен обеспечивать обратное. Другой вопрос,

что для построения «стратегии» эвакуации допускается вводить задержку на начало эвакуации посредством СОУЭ. Так, например, в высотном здании предусмотреть эвакуацию одновременно из всех пожарных отсеков достаточно сложно, т. к. это может привести к скоплению людей в эвакуационных лестничных клетках и образованию недопустимых задержек. Такой принцип в зданиях сложной конфигурации с большим количеством людей используют и для построения систем противодымной вентиляции в тех случаях, если такая система проектируется на период эвакуации и не предназначена для работы пожарно-спасательных подразделений или для защиты людей в безопасных зонах. Такой подход позволяет принять меньшие относительно требуемых по расчету расходы, сопоставить с динамикой эвакуации, и чем раньше эвакуация закончится, тем меньшая производительность системы может быть принята. Повторюсь, такой принцип неприменим для систем, обеспечивающих функционирование пожарно-спасательных подразделений или предназначенных для защиты людей в безопасных зонах. В оговоренном случае в первую очередь эвакуируются люди в помещениях пожарного отсека, где возникает очаг пожара, а уже потом, с задержкой 2–3 мин., производится эвакуация из других пожарных отсеков.

По поводу отключения систем вентиляции в помещениях неаварийных пожарных отсеков. В СП 7.13130.2013 есть запись, обязывающая отключать общеобменную вентиляцию, за исключением случаев, приводящих к серьезным необратимым последствиям. Например, серверная на линейном объекте метро, которая задействована в т. ч. в работе систем противопожарной защиты. Отключение вентиляции в такой серверной, обеспечивающей отведение теплоизбытков, категорически недопустимо, т. к. приведет к отказу систем противопожарной защиты. В производственных процессах вентиляция может обеспечивать безопасность технологических процессов. Отключение таких систем при пожаре также может привести к катастрофическим последствиям, в случае если производственный процесс нельзя остановить. Например, это процессы, связанные с выделением взрывоопасных газов и т. п. Отключение такой вентиляции может привести к росту концентрации вплоть до НКПРВ. Но в типовых случаях вентиляция должна отключаться полностью.