

Камень преткновения – вентиляция межквартирного коридора при пожаре

По данным экспертов Единого реестра застройщиков¹, доля в жилищном строительстве зданий высотой 18 этажей и выше составляет 54,7 %. Еще следует принять во внимание 10–17-этажные здания. Все они в нормативном порядке оснащаются системами противодымной вентиляции, от правильной работы которых зависит жизнь находящихся в здании людей.

Основные затраты на оснащение противодымной вентиляцией жилого здания приходятся на межквартирный коридор. На одну секцию 14-этажного здания стоимость только комплекта оборудования (вентиляторы, клапаны, шкафы управления и пр.) составляет около 1 млн рублей, не говоря уже о стоимости строительных работ. Но именно по этой теме как у проектировщиков, так и у машиностроителей возникает много неясностей, вызывающих бурное столкновение мнений, высказываемых в журналах, на конференциях, в телеграм-каналах и форумах профессиональных интернет-ресурсов.

В этом интервью своим видением проблемы поделился Рустам Кимович Эсманский, заместитель генерального директора по развитию и продвижению продукции компании «Аэрдin».

В чем суть проблемы?

Таких проблем несколько.

Первая связана с используемыми методиками расчетов.

Сформировано представление о якобы самостоятельных устройствах для механического удаления дыма и механической подачи компенсирующего воздуха в коридор, которые называют системами. Эти части, в соответствии с употребляемыми проектировщиками рекомендациями, рассчитываются независимо друг от друга. На самом деле эти устройства являются частями

приточно-вытяжной сбалансированной системы противодымной вентиляции коридора и их необходимо считать совместно. В результате проектные значения расходов на дымоприемном и воздухо-выпускном отверстиях коридора сильно не совпадают с результатами измерений во время пусконаладочных работ.

После введения в действие СНиП 41-01-2003, предписавшего обеспечение нормативного перепада давления на закрытой двери эвакуационного выхода из коридора, этот перепад стараются обеспечить подачей в коридор воздуха в основном

¹ www.interfax.ru/business/872290.

с помощью приточного вентилятора. При этом ни один нормативный документ не предписывает необходимости балансировки системы вентиляции, состоящей из двух вентиляторов, перемещающих потоки с меняющейся разницей температур по мере развития пожара.

Уже 10 лет нормативно допускается и применяется подача компенсирующего воздуха в коридор из тамбур-шлюза или лифтовой шахты, в которых организована приточная противодымная вентиляция. Однако до сих пор остается неясным, каким образом следует определять параметры приточного и вытяжного вентиляторов, чтобы выдерживались нормативные значения давления в коридоре и тамбур-шлюзе или лифтовой шахте, особенно при использовании в сети предохранительных клапанов.

Второй отрицательный результат практикуемого расчетного режима и его методики заключается в весьма приблизительном расчете температуры удаляемого из коридора дыма, которая обуславливает объемный расход вытяжки. В результате расчетная скорость подачи воздуха через дверной проем эвакуационного выхода может более чем в 1,5 раза превышать максимальную скорость, применяемую в мировой практике. Соответственно увеличивается и расчетная

производительность вытяжки, что существенно усложняет реализацию системы противодымной вентиляции.

Вторая проблема вызвана использованием недоработанных или ошибочных схемных решений систем.

С одной стороны, приточный вентилятор ослабляет ограничения по трассировке приточной ветви системы, но возникают сложности, вызванные необходимостью балансировки системы. Эта проблема исчезает при использовании естественной подачи воздуха, но возникает необходимость обеспечения приемлемых аэродинамических потерь на приточном участке сети для соблюдения нормативного перепада давления на двери эвакуационного выхода из коридора. Просматриваются неплохие перспективы для лестничных клеток Н1 при горизонтальной подаче воздуха в коридор через лифтовой холл. Но для широкого использования такого схемного решения необходимы вентиляционные клапаны с повышенной плотностью в закрытом положении, чтобы исключить сквозняки через лифтовую шахту. Проверка возможности исключения сквозняков в данном схемном решении при использовании плотно закрываемых вентиляционных клапанов пока не проводилась.



Компания располагает тремя стендами, аттестованными ФБУ «Ростест-Москва», для проведения аэродинамических испытаний в соответствии с ГОСТ 10921-2017 по схеме «С».

Стенды автоматизированы и позволяют испытывать осевые и радиальные вентиляторы с производительностью до 35 000 м³/ч и номинальным диаметром рабочего колеса до 900 мм.

Заинтересованные организации всегда могут получить оценку соответствия аэродинамических характеристик испытываемых вентиляторов данным ТУ или других декларируемых материалов.

Тел. +7 (495) 968-24-04 / info@aerdyn.ru / www.aerdyn.ru



Допустимая п. 8.8 СП 7.13130.2013 подача компенсирующего воздуха в коридор при помощи приточного вентилятора автономного участка сети или через лифтовую шахту без прекращения такой подачи при открывании двери эвакуационного выхода из коридора существенно затрудняет достижение расчетного или нормативного значения скорости через дверной проем. Временной интервал перехода с режима на режим при изменении положения двери у нас пока не нормируется (зарубежный показатель – 3 с), но и так понятно, что дверь закрывается слишком медленно и увеличивает период избыточной подачи компенсирующего воздуха по двум каналам при смене режимов. Более рациональным представляется забор компенсирующего воздуха из того же помещения, через которое осуществляется подача воздуха в коридор при открытой двери эвакуационного выхода, например из тамбур-шлюза.

Третья проблема вызвана недостаточной изученностью возможностей применения саморегулируемых предохранительных клапанов, которые регулируют давление и газообмен в вентилируемом помещении или помещениях.

Эти клапаны устанавливаются в стенках воздушного тракта и открываются и закрываются при определенном перепаде давления снаружи и внутри воздушного тракта. Отсутствие разработанных требований к предохранительным клапанам, недостаточная изученность возможности их применения и поведения при взаимодействии разных систем препятствуют их широкому применению, направляя основное внимание специалистов на разработку, на наш взгляд, сложной и ненадежной системы управления вентиляторами при помощи контроллера, датчиков и частотных преобразователей или предохранительных клапанов с электро-механическим приводом.

Вместе с тем практика ЕС¹ показывает, что саморегулируемые предохранительные клапаны используются во взаимодействующих при эвакуации вентиляционных системах при отсутствии у двигателей противопожарных вентиляторов частотных преобразователей. Саморегулируемые предохранительные клапаны применяют на байпасе вытяжных и приточных вентиляторов или при прямом выбросе избыточного потока в атмосферу.

Четвертая проблема вызвана труднообъяснимой робостью в применении вспучивающихся при пожаре вентиляционных решеток (клапанов). В этой



ситуации практикуются «навороченные» решения, описанные в п. 9.9 СП 60.13330.2020, которые допускают применение предохранительных клапанов в ограждениях тамбур-шлюза, но при условии «установки дополнительных ограждений с переточными решетками со стороны примыкающего к тамбур-шлюзу помещения. Указанные ограждения должны быть предусмотрены с пределом огнестойкости не ниже установленного для ограждающих строительных конструкций тамбур-шлюза, а проходные сечения клапана избыточного давления и переточных решеток отнесены друг от друга на расстояние не менее 1,5 м (от края до края) по горизонтали или по вертикали». Предпринятая попытка защитить предохранительный клапан от возможного термического воздействия выгораживанием для этого значительной полезной площади зданий представляется не совсем удачной, не говоря уже о возникающих, на наш взгляд, нарушениях требований по заполнению проемов в противопожарных преградах (табл. 23 и 25 ТР о требованиях ПБ, 123-ФЗ).

Происходящее обращает нас к опыту использования в вентиляционных проемах строительных конструкций вспучивающихся устройств. Применительно к противопожарным клапанам речь о вспучивающихся противопожарных клапанах (ИСО разделяет противопожарные клапаны на механические и вспучивающиеся). Вспучивающиеся клапаны привлекательны малой толщиной (~40 мм), что способствует их применению в дверных полотнах (имеется отечественный опыт сертификации таких изделий на огнестойкость) или в ограждениях в тандеме с предохранительным клапаном. Недавно

¹ См.: Информационные материалы для проектирования фирмы Struik GmbH.



■ Изучение работы предохранительных клапанов разных конструкций на лабораторном стенде

вышедший стандарт ISO 21925-2-2021 по испытаниям на огнестойкость вспучивающихся противопожарных клапанов дает возможность их широкого применения не только в огнестойких дверях, но и в противопожарных преградах. Скорейшее принятие этого стандарта в нашей стране позволит менее затратным способом решать проблемы вентиляции межквартирных коридоров при пожаре.

Какие имеются предложения по решению данных проблем?

Перечисленные обстоятельства вызывают потребность в проведении новых исследований для выработки мероприятий по рациональной организации вентиляции межквартирного коридора во время пожара, в т. ч. за счет проверки различных конструкций предохранительных клапанов и разработки методики их применения. С этой целью специалисты компаний «Аэрдин», «Арктик Групп» и НИУ МГСУ объединили усилия и начали проведение стендовых лабораторных испытаний.

Расскажите о разрабатываемой вами методологии обеспечения вентиляции, в частности поэтажных коридоров в зданиях.

Методология проверки новых проектных решений общеизвестна. Укрупненно в нашем случае она выглядит следующим образом.

Сперва строится испытательный стенд с полно-размерными одноуровневыми макетами вентилируемых помещений. При этом сильно не раздуваются размеры макетов в горизонтальной плоскости. Разрабатывается программа стендовых испытаний и начинает изучаться состояние среды в вентилируемых помещениях при варьировании значений

параметров различных компонентов вентиляционных систем, в частности саморегулируемых предохранительных клапанов. По мере получения результатов уточняется программа испытаний.

Затем разрабатывается математическая модель и тестируется по результатам стендовых испытаний для CFD-моделирования работы вентиляционных систем в различных конфигурациях зданий.

Возможно применение уже апробированных некоммерческих программ типа американской CONTAM.

На основе результатов численных экспериментов разрабатывается методика расчета различных систем, участвующих при пожаре в вентиляции межквартирных коридоров.

Завершающим этапом должна стать проверка методики расчета в натуральных условиях.

Как предполагаете распространять данную методологию? Какой у нее будет статус?

Я не представляю себе келейную разработку столь нужной, но сложной задачи. Мы будем стремиться расширить круг сотрудничающих сторон, в частности за счет привлечения пожарных специалистов, сотрудников АН РФ и застройщиков. Предварительный обмен мнениями по этому вопросу уже ведется.

Статус итогов будет зависеть от полученных результатов. Он может варьироваться от стандарта организации, согласованного с ВНИИПО, до межгосударственного стандарта. ●

 **Аэрдин®**
aerdyn.ru