



soystock.in

Проектирование систем противодымной вентиляции

Мнение эксперта



Продолжаем публикацию ответов на вопросы проектировщиков, заданные в ходе мастер-классов АВОК, посвященных особенностям проектирования систем противодымной вентиляции и противопожарной защиты. На вопросы отвечает Борис Борисович Колчев, заместитель начальника отдела – начальник сектора огнестойкости инженерного оборудования и противодымной защиты зданий ФГБУ ВНИИПО МЧС России.



Согласно п. 8.5 СП 7.13130.2013, «Для естественного проветривания коридоров при пожаре следует предусматривать открываемые оконные или иные проемы в наружных ограждениях с расположением верхней кромки не ниже 2,5 м и нижней кромки не выше 1,5 м от уровня пола и шириной не менее 1,6 м на каждые 30 м длины коридора. Запорные устройства или механизмы приводов должны быть доступны для свободного и неограниченного ручного открывания заполнений таких проемов при расположении соответствующих

конструктивных элементов (рычагов, ручек и др.) не выше 2 м от уровня пола... 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».

Данный пункт трактуется как обоснование для применения и проектирования систем противодымной вентиляции с естественным побуждением, хотя здесь четко говорится о естественном проветривании при пожаре. Поясните, можно ли на него

ссылаться и есть ли еще какие-либо пункты для обоснования применения приточной или вытяжной системы противодымной вентиляции с естественным побуждением?

Этот вопрос часто поступает в институт в письменном виде. Логика п. 8.5 СП 7.13130.2013 заключается в следующем: если вы выполняете положения данного пункта в части соблюдения геометрических требований, установленных к проемам, которые обеспечивают функцию естественного проветривания при пожаре, то других расчетов, обосновывающих достаточность данных решений, делать не надо. Во второй своей части этот пункт говорит, что если по каким-либо причинам не получается соблюсти эти положения, то у проектировщика сохраняется право обосновать конкретные технические решения на основе расчетов, выполненных, в частности, по методическим рекомендациям ВНИИПО. В этом случае критерием оценки достаточности является требуемая площадь проема системы вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением тяги.

Одновременно следует отметить, что выполнение мероприятия по естественному проветриванию в соответствии с п. 8.5 не во всех случаях является альтернативной заменой системы вытяжной противодымной вентиляции с естественным побуждением тяги. В качестве простого, понятного примера можно привести следующий вариант: помещение на последнем этаже, сообщаемое через дверной проем с незадымляемой лестничной клеткой. В этом случае само помещение подлежит безусловной защите системой вытяжной противодымной вентиляции, в т. ч., как вариант, с естественным побуждением тяги с использованием дымовых люков в покрытии здания или в ограждении.



В п. 4.2 методических рекомендаций ФГБУ ВНИИПО МЧС России «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий. Методические рекомендации к СП 7.13130.2013» (далее – МР ВНИИПО) приводится методика расчета «подачи воздуха в лифтовые шахты». Поясните, в чем архитектурное различие между двумя случаями, определенными в соответствии с формулами (44) и (50)?

В первом случае гидравлическая связь между шахтой лифта и «основным посадочным этажом» выглядит следующим образом: шахта напрямую связана с ним через открытый при пожаре дверной

проем (режим «Пожарная опасность»), происходит свободное истечение воздуха, подаваемого системой приточной противодымной вентиляции, в помещение данного этажа.

Во втором случае гидравлическая связь между шахтой лифта и «основным посадочным этажом» выглядит иным образом: шахта связана с ним через два последовательно открытых при пожаре дверных проема (дверной проем лифтовой шахты и дверной проем лифтового холла), происходит ограниченное, в т. ч. конфигурацией лифтового холла, истечение воздуха, подаваемого системой приточной противодымной вентиляции, в помещение данного этажа.

В итоге эти две зависимости различаются лишь тем, что в первом случае не учитывается наличие лифтового холла, а во втором учитывается. И разница между расходами истекающего в помещение воздуха будет составлять 15–20 % (без лифтового холла, соответственно, больше).



В п. 3.2 МР ВНИИПО для расчета «удаления продуктов горения из смежных с горящим помещений» определяются два вида пожара: пожар, регулируемый нагрузкой (ПРН), и пожар, регулируемый вентиляцией (ПРВ). Как их отличить в соответствии со стандартом ГОСТ 12.1.004-91 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» и монографией Молчадского «Пожар в помещении» на самой начальной стадии расчета?

Принцип, заложенный в методике, не учитывает начальной стадии пожара, которая длится, как правило, 5–6 минут, иногда больше или меньше. Это зависит от ряда факторов: от конфигурации помещения, количества проемов, связывающих помещение с другими помещениями и с внешней средой, и от пожарной нагрузки.

Режим ПРВ подразумевает, что газообмен в помещении, включающий поступление воздуха в помещение, не превышает 15 крат в час. Переходная фаза 15–20 крат. При кратности газообмена более 20 количество воздуха, поступающего в помещение, достаточно для полного горения пожарной нагрузки (режим ПРН). По сути, методика расчета параметров системы вытяжной противодымной вентиляции, защищающей коридор, учитывает эти режимы только для того, чтобы понять, какой будет температура продуктов горения, выходящих из горящего помещения в коридор.



Верно ли, что для расчета $T_{sm\text{ ср}}$ температуры дымового слоя (п. 3.2 МР ВНИИПО «Удаление продуктов горения из смежных с горящим помещением») мы изначально задаемся температурой T_r и дальше, рассчитывая путем последовательных приближений, подбираем T_r до тех пор, пока максимально не приблизимся к T_{sm} ?

Нет. Для вычислений по формуле (16) МР ВНИИПО принимается фиксированное значение T_r .



Необходимо ли делать подачу воздуха в нижнюю часть шахты лифта, соединяющей подземную и наземную часть?

В нормативных документах по пожарной безопасности таких требований нет, за исключением СП 477.132580.2020, применяющегося для проектирования систем противопожарной защиты высотных зданий и комплексов. В отношении не высотных зданий данное требование есть только в методических рекомендациях. Почему в методических рекомендациях это требуется? Поскольку лифт в режиме «пожарная опасность» стоит на «основном посадочном этаже» и двери шахты лифта открыты, то при подаче воздуха только в верхнюю часть основное его истечение из шахты будет происходить на уровне «основного посадочного этажа».

Особенно если двери вестибюля, выходящие наружу, будут открыты во время работы пожарно-спасательных подразделений (как правило, двери блокируются в открытом положении). В этом случае создать избыточное давление на уровне подземного этажа сложно.



Системы противодымной вентиляции используют сеть воздухопроводов общеобменной вентиляции. На первом этаже система ПДВ предусмотрена для актов зала, на втором и третьем этажах – для коридоров. Можно ли использовать одну сеть воздухопроводов, при условии, что при выходе на кровлю установлены для каждой системы свои вентиляторы?

С точки зрения СП 7.13130.2013 и СП 60.13330.2020 так делать нельзя. Но если есть серьезная необходимость реализовать такую схему, то это делается в рамках разработки специальных технических условий, отражающих специфику проектирования систем противопожарной защиты.



В четырехэтажном офисном здании организована подача воздуха при пожаре в шахту лифта с режимом «перевозка пожарных

подразделений» и в помещения безопасных зон на этаже с очагом пожара на основании п. 7.14 СП 7.13130.2013.

При этом устройство вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре не требуется согласно п. 7.2 СП 7.13130.2013, однако, согласно п. 7.1 СП 7.13130.2013, системы приточной противодымной вентиляции должны применяться только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции.

По каким зависимостям рассчитывать вытяжную противодымную вентиляцию в данном случае? Только исходя из обеспечения баланса массовых расходов подаваемого воздуха и удаляемых продуктов горения? Или с целью организации полноценной противодымной вентиляции в смежных помещениях (расчет по п. 3.1, 3.2 Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013, несмотря на отсутствие такой необходимости по п. 7.2 СП 7.13130.2013)?

С нормативной точки зрения, независимо от того, что это помещение не подлежит защите системами вытяжной противодымной вентиляции, рассчитывается оно по стандартным зависимостям, предложенным МР ВНИИПО, как обычное помещение, защищаемое системами вытяжной противодымной вентиляции.



Каким образом выполняется защита последовательно расположенных эвакуационных коридоров, отделенных друг от друга дверями? Требуется ли учитывать работу противодымной системы только в одном коридоре, смежном с горящим помещением, или включение систем предполагается во всех коридорах этажа пожара?

Система вытяжной противодымной вентиляции включается только в том отсеке коридора, который сообщается с помещением с очагом пожара.



Как принимать ширину двери при расчете системы удаления из коридора: ширину одной открытой створки или полную ширину с учетом двух створок (Р НП «АВОК» 5.5.1-2018, формула (38))?

В расчет должно приниматься то количество открываемых створок, которое заложено в расчете эвакуации. Если вторая створка чисто технологическая и применяется только в нормальных условиях эксплуатации объекта, то параметры системы вытяжной противодымной вентиляции определяются исходя из одной открытой створки.

Если в расчете эвакуации в обязательном порядке учитываются обе открытые створки двери, то и в расчете требуемых параметров систем вытяжной противодымной вентиляции следует учитывать обе открытые створки. Это записано в разделе 7 СП 7.13130.2013.



Согласно п. 7.17, «Вентиляторы противодымных приточных систем допускается размещать на кровле и снаружи зданий с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц». Означает ли это, что ограждение следует делать для вентиляторов не только снаружи здания, но и на кровле?

Запись этого пункта в части необходимости устройства ограждений для защиты от доступа посторонних лиц распространяется и на вентиляторы, размещенные на кровле, и на вентиляторы, размещенные снаружи здания на уровне земли или на уровне стилобата.

Весь вопрос в вероятности доступа посторонних лиц. Если это кровля эксплуатируемая, тогда, безусловно, надо. Если это кровля неэксплуатируемая, с контролем доступа посторонних лиц, то, конечно, требование априори не работает, т. к. доступа посторонних лиц нет.



Определение площади очага пожара при отсутствии АПТ. Для определения площади F_0 к методическим рекомендациям к СП 7.13130.2013 ВНИИПО, формула (3).

На основании ст. 76 123-ФЗ, «Дислокация подразделений пожарной охраны на территориях поселений и городских округов определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских поселениях и городских округах не должно превышать 10 минут, а в сельских поселениях – 20 минут».

Вопрос: верно ли в данном случае в формуле $S_1 = \pi(v \cdot t)^2$ (СИТИС-СПН-1, Ред. 3, 20.02.2014) за значение t принимать 10 и 20 минут соответственно (в зависимости от расположения объекта защиты)? В данном случае расчетная площадь очага пожара зачастую превышает площадь помещения, что приводит к значительному увеличению расходов вентиляторов противодымной вентиляции и их габаритов.

При превышении расчетной площади очага пожара относительно площади помещения, конечно, следует брать площадь помещения, потому что пожар не может выйти за ограждения помещения.

По вопросу времени свободного развития очага пожара 10 или 20 минут необходимо отметить следующее. Представьте, что пожарным подразделениям необходимо 10 минут на прибытие (объект в городской черте). Очевидно, что через 10 минут и 1 секунду они не подадут первый ствол на локализацию очага пожара. В зависимости от расположения очага пожара внутри здания, сложности доступа к нему снаружи здания, в т. ч. по лестничным клеткам и т. п., к этим 10 необходимо прибавить еще X минут. Спрогнозировать, сколько конкретно составит X минут, довольно сложно. Отталкиваться от фактического места дислокации пожарно-спасательных подразделений и от информации, полученной от МЧС, о том, что для этого здания время прибытия составляет, к примеру, 4–5 минут, конечно, можно. Но вот определить, через сколько минут будет произведена локализация очага пожара, нелегко.



Расчет подпора в лестничную клетку при расчете распределения давления внутри надземной части здания. Какую температуру воздуха внутри здания мы должны использовать? Среднюю, как сумму внутренней и наружной температур, деленную на два, или внутреннюю до начала пожара?

В методических рекомендациях ВНИИПО записано, что температура воздуха в лестнично-лифтовых узлах принимается как полусумма внутренней и наружной температур.



Производственное здание категории Б ($h \geq 36$ м), лестничная клетка типа Н1. Требуется ли подача наружного воздуха при пожаре (п. 7.14 (р))? Требуется ли организация вытяжной противодымной вентиляции из производственных помещений без присутствия рабочих мест, сообщающихся с лестничной клеткой (п. 7.2 (ж))?

Да, требуется. Могут понадобиться большие расходы, но предусматривать систему вытяжной противодымной вентиляции нужно.



Коридор длиной более 60 м, разделенный противопожарными перегородками. При пожаре необходимо удалять дым только из той выделенной части коридора, в которой произошел пожар, или из всех?

Удаление продуктов горения производится только из той выделенной части коридора (отсека коридора), в которой произошел пожар.