



Проектируем решения: работа с противопожарными клапанами

А. В. Бусахин, канд. техн. наук, доцент НИУ МГСУ

Г. А. Савенко, преподаватель НИУ МГСУ

Разработка теоретических исследований и проверка их в период натурных испытаний – это неотъемлемая часть развития любой отрасли. Строительство объектов, реализация инженерно-технических решений и их верификация перед научно-техническим сообществом – залог планомерного роста и прогресса качества жизни людей и их безопасности при нахождении на объектах. При научно-техническом сотрудничестве между НИУ МГСУ и ООО «АЭРДИН» была подготовлена серия публикаций, как мысль воплощает решения в реальных условиях.

Продолжая серию статей по теме проектирования инженерных решений на объектах современного строительства, невозможно не отметить возрастающий интерес и вовлеченность специалистов в вопрос противодымной защиты зданий. Благодаря публикациям на страницах журнала «АВОК» идет диалог с инженерами в онлайн-формате, и непосредственные встречи на офлайн-мероприятиях, где любой желающий может задать вопрос или поделиться идеей, которая может стать новым витком развития инженерно-технических решений. Но одна из главных задач, которую авторы ставят при написании материалов, – это предупредить ошибки на примере проверенных и отработанных решений, ведь, как говорят в народе, не так страшно наступить на грабли, намного страшнее, когда эти грабли детские.

В данной статье предлагается рассмотреть ключевые особенности при выборе, установке и

использовании противопожарных клапанов. Стоит начать с определения согласно требованиям действующей нормативной документации и основных классификаций.

Клапан противопожарный – автоматически и дистанционно управляемое устройство для перекрытия вентиляционных каналов или проемов в ограждающих строительных конструкциях зданий, имеющее предельные состояния по огнестойкости, характеризуемые потерей целостности и потерей теплоизолирующей способности:

- нормально открытый (закрываемый при пожаре);
- нормально закрытый (открываемый при пожаре или после пожара);
- двойного действия (закрываемый при пожаре и открываемый после пожара) (СП 7.13130.2013 с изм. № 3, раздел 3, п. 3.8).

Клапан двойного действия имеет более узкую направленность относительно двух других наименований и в рамках данного материала подробно рассматриваться не будет.

Как следует из описания, нормально открытый противопожарный клапан является элементом общеобменной вентиляции и служит во время пожара препятствием для распространения продуктов горения в объеме вентиляционной шахты. Нормально закрытый клапан, в свою очередь, приводит положение створки в открытое состояние, а разработанный комплекс противодымной защиты приводит в действие работу установок, которые обеспечивают соответствующий воздушный режим для безопасной эвакуации людей с этажа пожара, а также безопасного ожидания приезда пожарных подразделений в помещениях пожаро-безопасных зон.

Предлагается совместно с читателями рассмотреть несколько основополагающих аспектов при выборе и установке противопожарных клапанов на конкретных примерах, чтобы добиться наибольшей эффективности при работе выполненных систем.

(До начала разбора технических решений авторы хотят сделать акцент на том, что перед выполнением проектной и рабочей документации в части расстановки противопожарных клапанов следует внимательно прочитать требования действующих нормативных документов, в частности СП 7.13130.2013, СП 60.13330.2020, СП 253.1325800.2016, СП 477.1325800.2020 и др., поскольку основной объем ошибок связан с неправильным пониманием функционала противопожарных клапанов и алгоритма их работы для различных систем. Мы не будем останавливаться на каждом требовании для того или иного случая, а рассмотрим фактические и наиболее типовые ошибки, с которыми сталкиваемся в рамках проводимых аудитов, испытаний, оценки и анализа систем.)

1. Ориентация установки противопожарного клапана

Наиболее частой проблемой, с которой сталкиваются монтажники на объекте, это непосредственная установка клапана на вентиляционную сеть, которая находится на границе отсечной зоны конструктива. Действуя по принципу «на стройке сами разберутся», проектировщики расставляют арматуру таким образом, что смонтировать ее по предполагаемой схеме становится невозможным. И это в первую очередь связано

с отсутствующей подготовкой по изучению технической документации и паспортов закладываемых материалов и оборудования. А во вторую очередь – с неправильным использованием функций программных комплексов по моделированию, в частности Autodesk Revit. В третью очередь – на многих современных объектах заказчик устанавливает бренд-лист. Иногда появляются новые для проектировщика производители, с которыми он начинает работать по правилам уже знакомых ему компаний. В совокупности по всем трем аспектам получается следующее:

- во всем проекте применены марки одного и того же противопожарного клапана при горизонтальном и вертикальном установочном положении, что характерно далеко не для всех производителей, и часть заказанных клапанов, к большому сожалению, придется либо демонтировать, либо еще хуже – оставить и дожидаться выхода на некорректный режим или поломку во время пусконаладочных испытаний. Отсутствие возможности установки клапанов на вертикаль также связано с рядом факторов, которые чаще всего описаны в техническом паспорте устройства, но все они сводятся к одному – требуется заказать клапан либо другой марки, либо другого производителя;
- установленный клапан для удобства размещения привода в цифровой модели повернут приводом так, чтобы устранить видимую коллизию или пересечение с конструктивом здания, однако это напрямую меняет его технические характеристики. Клапан габаритами 1200×500 в канальном исполнении для воздухопровода того же размера будет иметь наружный установленный привод. Изменение положения привода клапана для устранения пересечения в Revit меняет ось вращения с горизонтальной на вертикальную и выдает в модели клапан 500×1200, который, будучи заказанным в спецификации, устанавливается на горизонтальный участок с неправильным вращающим положением оси, что может привести к целому ряду проблем при начале работы системы;
- шифр для заказа клапана для всех производителей имеет схожую структуру, но, принимая самостоятельно расшифровку по опыту предыдущей работы с другим производителем, проектировщик, ожидая получить тот же результат, может оказаться без некоторых элементов, которые

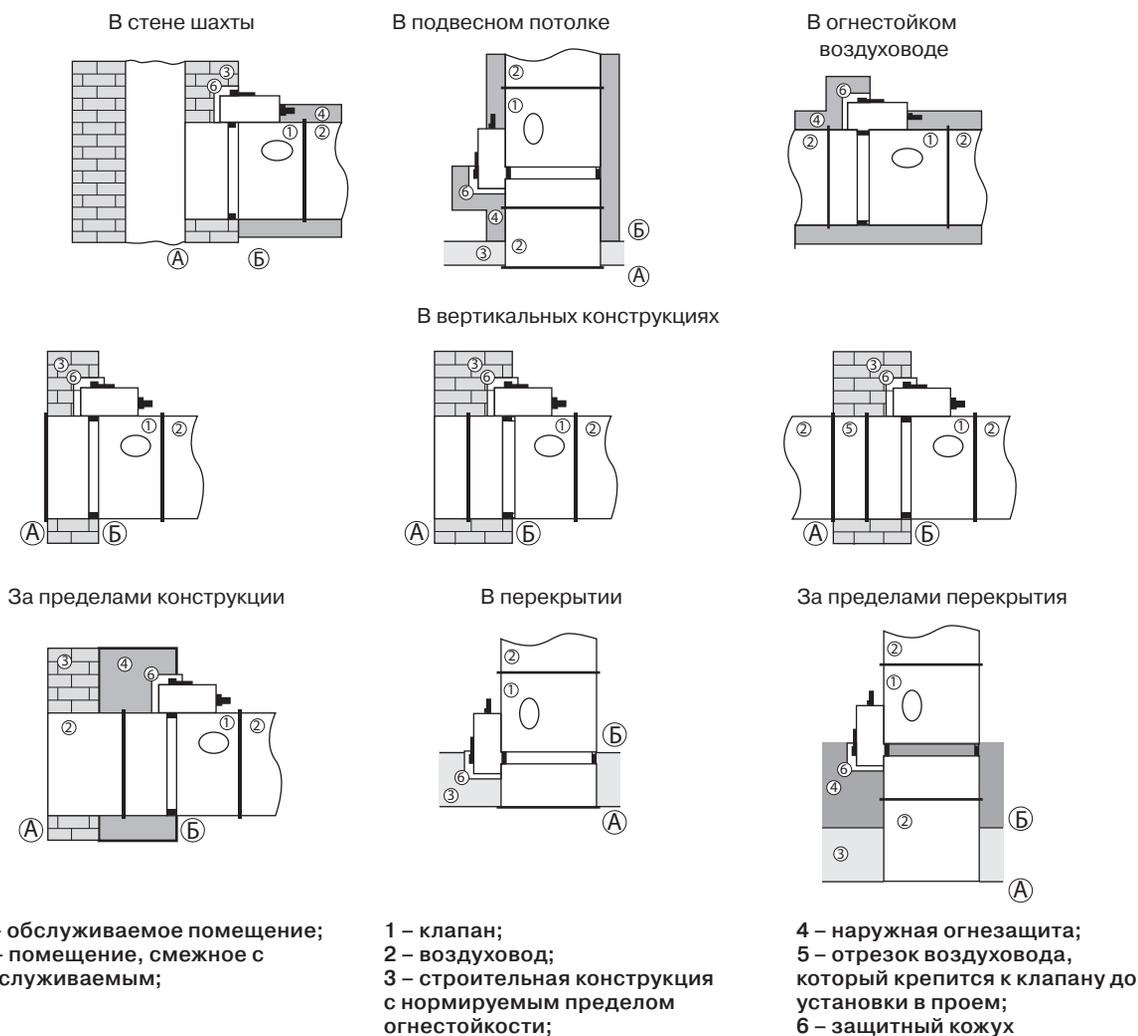


Рис. 1. Рекомендации по установке противопожарных клапанов «АЭРДИН»

ему требовались по проекту. Как один из примеров – установленная решетка для стенового противопожарного клапана в одном случае и ее непосредственный дозаказ в другом. При этом вертикальная установка стенового клапана, в отличие от горизонтального исполнения, может не включать в себя такую опцию, поскольку это может быть связано с еще одним важным аспектом – вылетом рабочей лопатки, о котором мы поговорим далее.

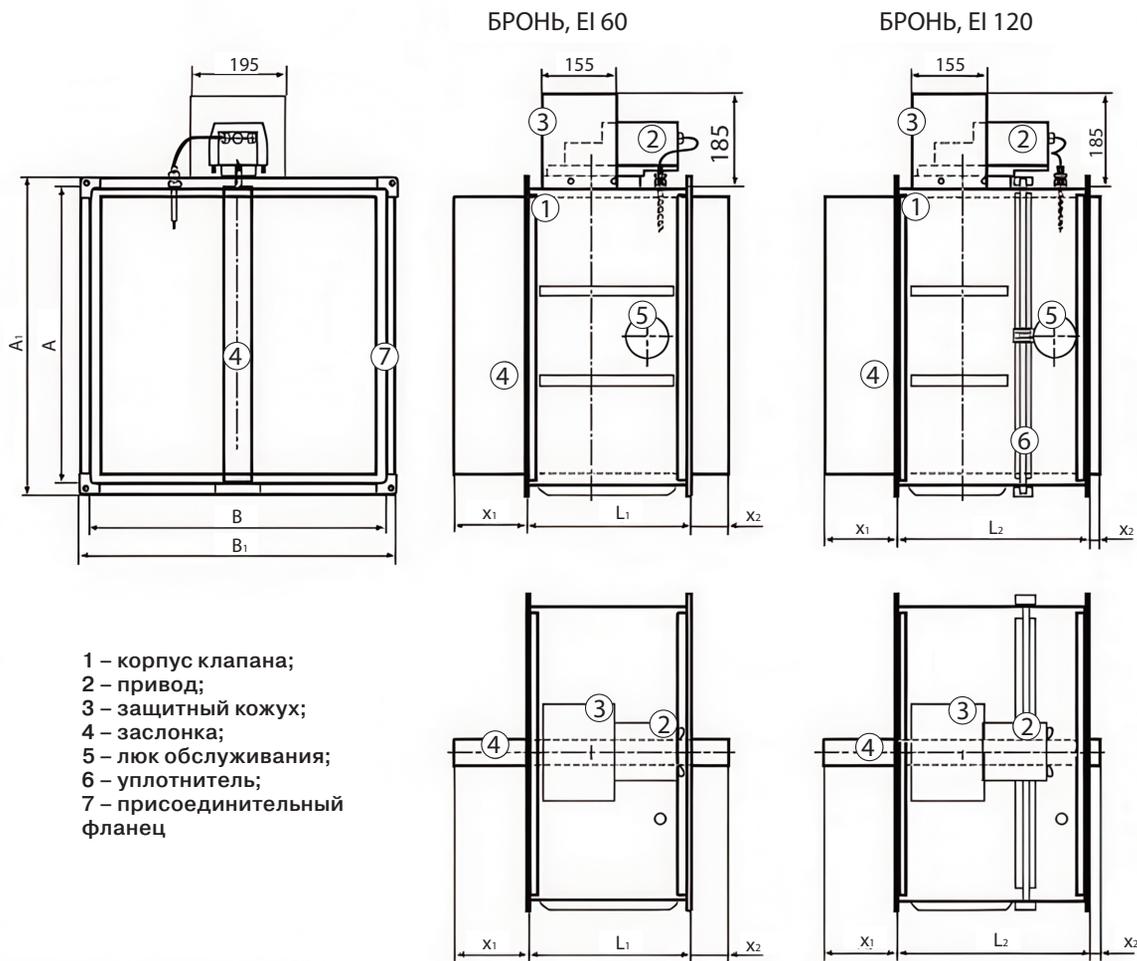
Все это может привести к тому, что на этапе монтажа, испытаний и сдачи объекта в эксплуатацию возникнет ряд проблем уже на закупленном оборудовании, что значительно усложняет процесс корректировки.

Как один из наглядных примеров организации подхода к описанию рабочих установочных положений можно выделить модели противопожарных клапанов ООО «Аэрдин» (рис. 1).

2. Вылет створки клапана

Еще одна из наиболее часто встречающихся проблем – это неправильный выбор или неучтенный вылет створки клапана. Данная проблема равнозначно актуальна как для нормально открытых клапанов, так и для нормально закрытых, поскольку итог в обоих случаях будет один – клапан не выходит в рабочее или исходное положение и полностью нарушает весь алгоритм работы системы. Аналогично с предыдущим пунктом есть типовые сценарии:

- пользуемый клапан поставлен в проекте по габаритам, без наглядной выноски положения открытия с вылетом лопатки. На разрабатываемых объектах мы, как и уважаемые читатели, сталкивались с нелепо составленной документацией на предлагаемое оборудование от ненадежных производителей, и попытки прояснить в техническом отделе требуемый



Величина вылета заслонки за корпус клапана «БРОНЬ», EI 60, мм

B	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
x1	-	-	-	15	40	65	90	115	130	155	180	205	230	255	280	305	330	355
x2	-	-	-	-	-	-	10	35	60	85	110	135	160	185	210	235	260	285

Рис. 2. Данные по схеме и размерам вылета лопаток клапанов «БРОНЬ»

вопрос в ряде случаев ни к чему не приводили. Одним из способов решения был заказ опытного образца или выезд на объект с существующими системами под данный клапан, но все прекрасно понимают, что такой подход малоэффективен. Далеко не все dwg- и rfa-модели демонстрируют вылет лопатки, однако это необходимо отслеживать каждому специалисту самостоятельно;

- установленный клапан с верным вылетом лопатки установлен в некорректную сторону. Представляя себе вертикальную шахту, в которую установлен клапан, для которого вылет лопатки при верном положении направлен внутрь шахты, проектировщик не всегда

учитывает движение потока для разработанной системы. Если воздух поступает в шахту сверху, а горизонтально расположенный клапан имеет вылет лопатки внутрь шахты, когда ось вращения прижимает створку к верхней стенке клапана, то создается постоянное динамическое давление на выходящую часть створки клапана и привод, удерживающий положение открытого клапана, перегорает из-за нерасчетной нагрузки, которую создает воздушный поток. Самым правильным решением будет повернуть клапан открытой створкой вниз, чтобы лопатки не перекрывали вход открытого клапана на этаже потенциального пожара и не создавали



■ Рис. 3. Экземпляр противопожарного клапана канального исполнения

дополнительного сопротивления на привод, а также перепада давления на входном участке (если конструктив и архитектура позволяют это сделать);

- выбор вылета лопатки без учета сужающегося участка или рядом установленного элемента. Застройщики требуют от нас минимизации закладываемого пространства под внутренние инженерные коммуникации, что в первую очередь сказывается на высоте подшивных потолков, площади технических пространств и протяженности сетей. Это означает, что некоторые элементы прижимают как можно ближе друг к другу с целью выполнения данного требования. В погоне за компактностью на объектах наблюдаются ситуации, при которых установленный противопожарный клапан вблизи участка сужения не может выйти на рабочее или исходное положение и приходится выполнять демонтаж.

Поэтому важно иметь наглядные цифровые модели, комплект технической документации на оборудование и типоразмерный ряд. Такой набор представлен на рис. 2 для серии «БРОНЬ».

3. Удельная характеристика сопротивления газопрооницанию

Вторая по значимости после живого сечения клапана величина при проектировании систем противодымной защиты зданий. Данный параметр отвечает за способность конструкции клапана на заданных перепадах давления пропускать объем воздуха в установленных пределах. С учетом алгоритма работы систем, защищающих помещения, данная характеристика интересует нас для этажей, отличных от этажа пожара. На них противопожарные клапаны закрыты и в зависимости от удаления

или подачи воздуха образуется разрежение и избыток давления, которые формируют появление подсосов и утечек соответственно. Сумма расхода, на который рассчитана система на этаже пожара, и всех подсосов/утечек дальше по системе дает рабочую точку, на которую по производительности подбирают вентилятор. С чем может столкнуться специалист, если характеристика подобрана неправильно:

- заниженный или завышенный расчет воздуха по сумме утечек или подсосов может создать одну из двух ситуаций. Либо (при значительном избытке) превышение допустимого перепада давления на эвакуационной двери, либо (при значительном недостатке, например в случае работы дымоудаления и компенсации в межквартирном коридоре) – положительный дисбаланс объемного расхода подачи над удалением. Требуется осознанно подходить к процессу расчета, выполнять вычисления с пониманием физики процесса и ориентироваться на дальнейшие результаты, которые получаются на объекте. А по совокупности всех этих факторов, опираясь на результаты натурных испытаний, использовать ту или иную расчетную методику, которая получает верификацию на реальных объектах;
- выбор клапанов с удельной характеристикой сопротивления газопрооницанию по нижней границе, рекомендуемой нормативно-технической документацией. Существующий показатель в численном эквиваленте $2400 \text{ м}^3/\text{кг}$ является прямым аналогом перфорированного решета, через которое будет проходить воздух при закрытом положении клапана. Принимая такую характеристику у производителей, особенно для разветвленных сетей в плане и по высоте, вы имеете все шансы не выйти на проектные расходы и ухудшить условия эвакуации людей. Следует стремиться к значению выше нормативно требуемого, особенно для высотных зданий.

С этой задачей также справляются клапаны «БРОНЬ» (рис. 3), за качество которых ручаются такие заказчики, как «Мосинжпроект», Шахтинский полиэфирный завод, ПИК, Парк Малевича и многие другие, в т. ч. школы и жилые дома.

Надеемся, что рассмотренные проблемы на объектах благодаря общим усилиям не возникнут снова, а надежные решения помогут создать безопасные условия для главной задачи разрабатываемых систем – спасения жизни людей.