

Разработка способов повышения безопасности при работе систем противодымной вентиляции

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

Г. А. Савенко, аспирант НИУ МГСУ

В журналах АВОК № 5 и 6 за 2021 год в рамках статьи «Системы противодымной вентиляции: информация к размышлению» поднимался ряд вопросов, касающихся определения параметров противодымной вентиляции и проблем, связанных с наладкой и работой этих систем. Данная статья затрагивает вопрос о подходе к определению величины допустимого перепада давлений на дверях эвакуационных выходов.

По данным ФГБУ ВНИИПО МЧС России, за 2021 год в зданиях жилого назначения, в т. ч. в жилых домах, произошло 114 378 зарегистрированных случаев пожара, в которых погибло 7624 человека. Этот показатель составляет 90 % от общего числа жертв за тот год. Анализируя статистические данные, можно наблюдать тенденцию стабилизации показателя пожаров и смертности за период с 2017 по 2021 год, поскольку за 2017 год произошел 93 001 пожар и 7211 человек погибли, что составило 92,26 % от общего числа жертв. За 2018-й было 93 383 случая и 7278 жертв, что составило 92,02 % от общего числа жертв за тот год. В 2019 году данные показали 115 370 случаев с 7704 летальными

исходами при соотношении 90,01 % от общего числа погибших от пожаров. И в 2020 году произошло 114 315 возгораний, в которых погибло 7358 человек, и это составило 88,54 % от общего числа.

Темпы строительства и сдачи объектов жилого назначения растут с каждым годом. Поэтому при увеличении количества введенных в эксплуатацию объектов жилого назначения крайне высокий показатель погибших остается эквивалентен предыдущим годам, в которых количественно пожаров было меньше, но тем не менее он остается очень высоким и требует анализа причин гибели людей.

Двумя основными причинами, при которых наблюдается наибольшее количество жертв,

являются воздействие высокой температуры и отравление продуктами горения (дымом). От высокой температуры за 2021 год погибло 1036 человек, от удушения – 5090 человек. Представленная статистика не разделена по категориям зданий, сооружений и объектов, но, исходя из процентного соотношения жертв, наибольшее число из них погибло в зданиях жилого назначения, в т. ч. в жилых домах.

Для обеспечения возможности безопасной эвакуации людей во время пожара, снижения температуры дыма и создания незадымляемой зоны во время эвакуации из здания, в соответствии с требованиями СП 60.13330, СП 253.1325800, СП 477.1325800, СП 7.13130, в проектах зданий разрабатываются системы противодымной вентиляции (далее ПДВ). Системы ПДВ обеспечивают выполнение ряда основных задач:

- создание безопасных условий для эвакуации людей во время пожара;
- обеспечение видимости и условий для работы пожарных подразделений;
- сохранение в целостности объектов культурного наследия от воздействия дымогазовоздушной смеси;

- создание возможности нахождения маломобильных групп населения (далее МГН) в пожаробезопасной зоне (далее ПБЗ) до приезда пожарных подразделений.

По принципу действия различают вытяжные и приточные системы противодымной вентиляции, которые зачастую обозначаются как системы дымоудаления (далее ДУ), а также системы подпора воздуха в защищаемые помещения и объемы (далее ПД) и системы компенсационной подачи воздуха (далее КДУ).

Анализ работы каждой из систем с опорой на статистику, опыт проектирования и эксплуатации зданий, проведение пусконаладочных испытаний с учетом требований представителей МЧС и Технадзора на объектах позволяет сформулировать следующую проблему: создаваемое системами ПД в защищаемых помещениях и объемах избыточное давление значительно превышает нормативные требования, что ведет к непроектной работе систем, нарушению воздушного баланса и, как следствие, образованию недопустимого перепада давлений на дверях, предназначенных для эвакуации людей. К этой же проблеме относится и диапазон требуемого избыточного давления,

ВПЗ-ИННОВЕНТ

первые российские воздушные
противодымные завесы для автостоянок
производятся с 2007 г.



- Соответствуют СП 7.13130.2013
- Создают надежный воздушный барьер на пути дыма
- Используются с противопожарными воротами как альтернатива тамбур-шлюзам
- Поставляются наряду с другим оборудованием для противодымной вентиляции

По вопросам подбора и поставки обращайтесь в ООО «ИННОВЕНТ»:
тел.: +7 (495) 730-21-76 | e-mail: info@innovent.ru | сайт: www.innovent.ru



Таблица 1

Сводные данные по требованиям нормативной документации в период с 1962 по 2023 год

Периоды изменений	1962–1970	1971–1980	1981–1990	1991–2000	2001–2010	2011–2023
Нормативные документы и их предшественники						
СП 7.13130.2013	СНиП II-A.5-62	СНиП II-A.5-70	СНиП II-2-80 МР ВНИИПО 1982	Без значительных изменений	СП 7.13130.2009	СП 7.13130.2013
СП 60.13330.2020	СНиП II-Г.7-62	СНиП II-Л.1-71 СНиП II-33-75	СНиП 2.04.05-86	СНиП 2.04.05-91	СНиП 41-01-2003	СП 60.13330.2016. СП 60.13330.2020
СП 88.13330.2014	СН 405-70	СНиП II-11-77	СНиП II-11-77	Документ разработан, но не введен. СНиП 21-01-97	СП 88.13330.2011	СП 88.13330.2014
СП 7.13130.2013	Требования не определены	Требования не определены	20 Па – давление на уровне открытых дверей во всей ЛШ. Давление на уровне открытых дверей и преодоление сопротивления расчетного расхода воздуха, проходящего через лестничные марши	Требования в составе данного документа не менялись	20–150 Па в ЛК типа Н2, Н3. 20–150 Па в ТШ. 20–150 Па в ПБЗ. 20–150 Па в ЛШ	20–150 Па в ЛК типа Н2, Н3. 20–150 Па в ТШ. 20–150 Па в ПБЗ. 20–70 Па в ЛШ
СП 60.13330.2020	Требования не определены	Определено требование минимального подпора в ЛК, ЛШ и ТШ на одну открытую дверь – 2 кг/м ²	Без ТШ 10 Па, но не менее 100 м ³ /ч. В ТШ, ЛК, ЛШ не менее 20 и не более 50 Па в ТШ при закрытой двери, но не менее 250 м ³ /ч. Не более 150 Па на закрытой двери	В проеме ТШ при открытой двери 1,3 м/с. Остальное без изменений	Требования в составе данного документа не менялись. Ссылка на СП 7.13130.2009	Требования в составе данного документа не менялись. Ссылка на СП 7.13130.2013
СП 88.13330.2014	Требуется создать избыточное давление	Требуется создать избыточное давление в защищаемых помещениях не менее 50 Па	Требования в составе данного документа не менялись	Подпор в ЛК. Подпор в ЛШ. Подпор в ТШ	В режиме III не менее 20 Па. В режиме II не менее 50 Па	Требования в составе данного документа не менялись

который значительно превышает величину, необходимую для предотвращения попадания дымовоздушной смеси в защищаемое помещение или объем.

Необходимо обратить внимание на количественное значение требуемого избыточного давления в защищаемых помещениях и объемах в соответствии с требованиями СП 7.13130.2013, поскольку эти значения являются предельными для перепада давлений на эвакуационных дверях

следующих защищаемых помещений и объемов: 20–150 Па для ЛК типа Н2, Н3; 20–150 Па для тамбур-шлюзов; 20–150 Па для ПБЗ; 20–70 Па для лифтовых шахт (ЛШ).

Говоря об избыточном давлении, стоит также обратить внимание на ГОСТ Р 56638, в котором прописаны требования к перепаду давления для ограничения попадания различных газовых смесей в «чистый» объем в зависимости от назначения помещений и приведена формула для расчета

объемно-часовой характеристики проходящего воздуха через неплотности дверей помещений при заданном перепаде. Эти требования к «чистым» помещениям имеют следующую величину: 15 Па для материальных шлюзов; 30 Па для технологических коридоров; 45 Па для участков приготовления и комнат переодевания; 60 Па для участков наполнения и т. д.

Наблюдаются значительные различия в значении избыточного давления для помещений, выполняющих одинаковую функцию при различных режимах работы.

В перечнях выше указаны диапазоны давлений для режима работы ПДВ в период развития пожара, а для помещений, указанных в ГОСТ Р 56638, регламентирован перепад давления в «чистых» помещениях при наличии опасных, ядовитых, токсичных и других смесей в воздухе, которые требуется отсечь от защищаемых помещений. Также следует обратить внимание на формулировку требований к движению воздуха и создаваемому избыточному давлению в ГОСТ Р ИСО 14644, где содержатся следующие положения:

- для предотвращения возникновения обратного потока воздуха перепад давления должен быть стабильным и достаточным по значению. Принцип перепада давления можно комбинировать с другими методами контроля загрязнений;
- для беспрепятственного открывания дверей и исключения непредусмотренного встречного потока воздуха из-за турбулентности, как правило, перепад давления между чистыми помещениями или чистыми зонами с разными классами чистоты должен быть от 5 до 20 Па.

Разногласия в принципах защиты пространств и помещений, диапазонах значений избыточного давления и, аналогично, перепадов на дверях между пространствами, а также описанная проблематика в сфере обеспечения безопасной эвакуации людей приводят к вопросу о резонности предъявляемых нормативных требований для тех или иных категорий защищаемых объемов, а также о способах обеспечения установленных требований.

Если проследить основную цепочку нормативных требований за период с 1962 по 2023 год, выясняется, что при защите пространств и помещений в зависимости от разрабатываемых объектов предъявляются разные требования к значению избыточного давления. Привычный диапазон минимального и максимального значения избыточного давления варьировался на протяжении последних 55 лет – и даже более. Величины минимального

и предельного значения до сих пор вызывают огромное количество разногласий в профессиональном сообществе. До появления редакции СП 60.13330.2020 поддерживать требуемое давление не выше указанного диапазона было более затруднительно, поскольку нормативно не было разрешено применение клапанов избыточного давления (КИД), о которых упоминалось в документах по проектированию начиная с 1967 года. На данный момент времени ни один КИД (по нашим сведениям) не прошел сертификацию по пожарной безопасности, и использование данных клапанов все еще вызывает ряд трудностей при прохождении экспертизы и подписания актов у представителей МЧС.

История развития требований к перепадам давления на протяжении указанного периода сведена в таблицу.

Анализ приведенных данных приводит к вопросу о правильности определения минимально допустимого значения избыточного перепада давления и его максимального предела.

Также не видна прямая зависимость, определяющая параметр, который должен быть обеспечен вентилятором подпора воздуха, – расход или избыточное давление.

Исходя из выбранного параметра выстраивается целый ряд вопросов относительно возможности обеспечить это значение и алгоритма действий в случае, когда заданные параметры выходят за допустимые пределы.

Литература

1. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» с изм. № 1 и № 2.
2. СП 60.13330.2020 «СНиП 41012003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» с изм. № 1.
3. СП 88.13330.2014 «СНиП II-11-77* Защитные сооружения гражданской обороны».
4. СП 253.1325800.2016 «Инженерные системы высотных зданий».
5. СП 477.1325800.2020 «Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности».
6. ГОСТ Р 56638-2015 «Чистые помещения. вентиляция и кондиционирование воздуха. Общие требования».
7. ГОСТ Р ИСО 14644-4-2002 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 4. Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию».