

И.А. Лобаев, Д.А. Вечтомов, А.Б. Бобров
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: odgpn@yandex.ru)

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ ОБЪЕКТА ЗАЩИТЫ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ С УЧЁТОМ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Проведена оценка эффективности системы вытяжной противодымной вентиляции (ВПДВ). Установлено, что эта система, спроектированная с учётом требований нормативных документов по пожарной безопасности, может оказаться неэффективной в случае пожара. Предложено внести дополнения в документы по проектированию систем ВПДВ.

Ключевые слова: системы вытяжной противодымной вентиляции, опасные факторы пожара, расход дыма при пожаре.

I.A. Lobaev, D.A. Vechtomov, A.B. Bobrov

THE PROBLEM OF ASSESSING CONFORMITY OF OBJECT OF PROTECTION WITH MANDATORY REQUIREMENTS CONSIDERING OF EFFECTIVENESS OF EXHAUST SMOKE VENTILATION SYSTEM

Assessment of efficiency of the exhaust smoke ventilation system is carried. It is established that this system, designed with consideration of requirements of normative documents on fire safety, can be inefficient in case of fire. It is proposed to amend the documents on designing exhaust smoke ventilation system.

Key words: exhaust smoke ventilation system, dangerous fire factors, consumption of smoke for fire.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 15 января 2014 г.

В соответствии с федеральным законодательством, обязательными являются требования, направленные на защиту людей при пожаре и чужого имущества (Конституция РФ, ГК РФ ФЗ-184).

Мониторинг требований пожарной безопасности, который основывается на пожарах с гибелью людей показывает, что их выполнение на объектах защиты не во всех случаях обеспечивает безопасность людей при пожаре. Результаты мониторинга можно рассмотреть на примере применения системы **вытяжной противодымной вентиляции (ВПДВ)** на одном из объектов защиты.

Установлено, что система ВПДВ уже на стадии проектирования не обеспечивает безопасную эвакуацию людей в случае пожара, если объём дыма, удаляемого при пожаре противодымной вентиляцией [2, 4], не учитывает динамику опасных факторов пожара [3]. Это объясняется тем, что между "расходом" дыма при пожаре системой противодымной защиты и динамикой нарастания опасных факторов пожара, учитывающей массу выгоревшего материала (m_1) и массу выделившихся продуктов горения (m_2) существует прямая зависимость.

Для оценки эффективности работы системы вытяжной противодымной вентиляции был проведён проверочный расчёт. Результаты расчёта представлены на рис. 1.

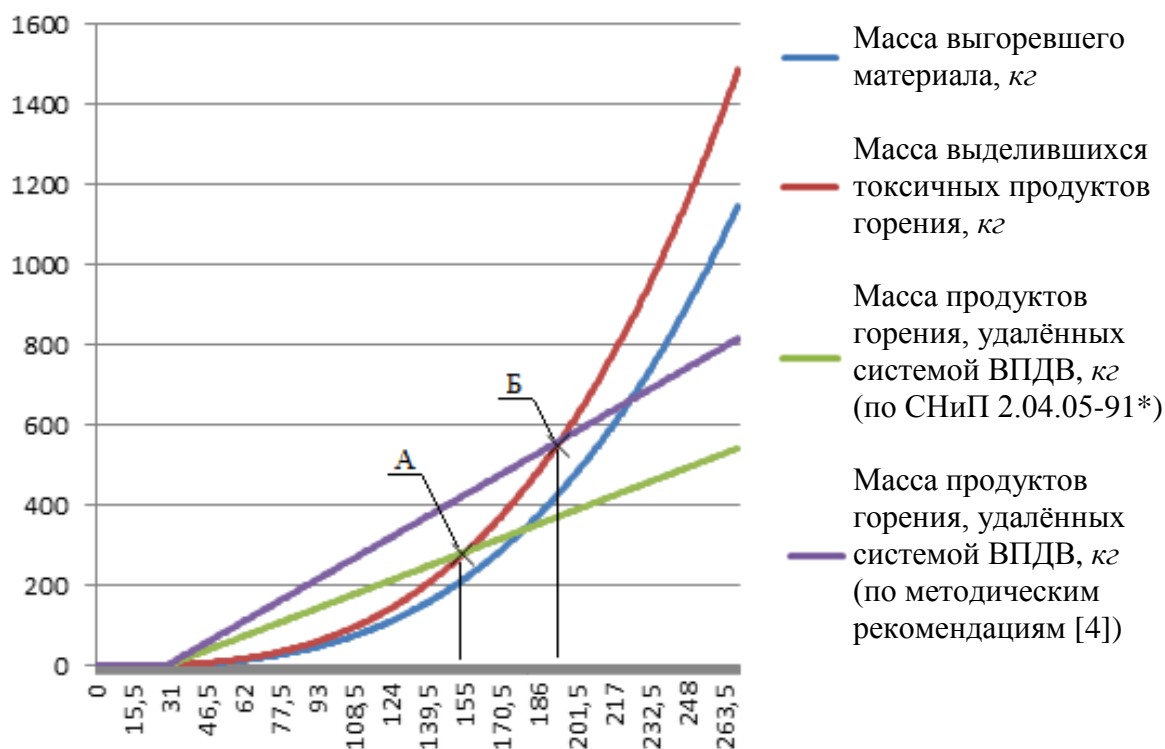


Рис. 1. Расчёт эффективности работы системы вытяжной противодымной вентиляции в вестибюле общественного здания:

точка А – время от начала пожара, до момента, с которого работа системы ВПДВ, спроектированной согласно прил. 22 СНиП 2.04.05-91*, неэффективна после отметки 156,0 с;

точка Б – время от начала пожара, до момента, с которого работа системы ВПДВ, спроектированной согласно методическим рекомендациям [4], неэффективна после отметки 195,5 с

Расчёт проведён для ситуации, при которой пожар возник в вестибюле общественного здания, площадью не менее 10×10 м; горючая нагрузка принята характерной для зданий III-IV степени огнестойкости (мебель, ткани); первые 10 минут пожар развивался со скоростью, вдвое меньшей установленной для данной горючей нагрузки; время задержки срабатывания системы ВПДВ составляло 30 с.

В настоящее время на объектах защиты эксплуатируются системы ВПДВ, спроектированные по методикам, представленным в приложении 22 СНиП 2.04.05-91* [2] и в методических рекомендациях по расчётному определению основных параметров противодымной вентиляции зданий [4]. Поэтому расчёт проведён по обоим методикам.

В процессе расчёта не использовались зависимости, приведённые в нормативных документах, регламентирующих расчёт пожарного риска [3], а ис-

пользовались формулы и данные, изложенные в нормативных документах по пожарной безопасности и учебно-научных изданиях. Такой подход соответствует положениям ст. 6 [1].

Таким образом, система ВПДВ, во-первых: спроектированная по различным требованиям действующих нормативных документов по пожарной безопасности будет эффективной в различное время – в одном случае – 156,0 с, в другом случае – 195,5 с; во-вторых, на практике может оказаться неэффективной для безопасной эвакуации людей в случае, если время их эвакуации превышает 156,0 с в первом случае или 195,5 с – во втором.

То обстоятельство, что методики расчёта объёма дыма, удаляемого системой ВПДВ при пожаре, дают разные результаты, создаёт нормативную коллизию, затрудняющую квалификацию нарушений в области пожарной безопасности, и ставит под сомнение эффективность обеспечения противодымной защиты.

В случае достижения нормативного значения уровня риска – 10^{-6} год⁻¹ на 1 чел. при использовании ВПДВ может оказаться угрозой для большего числа людей. Поэтому показатель – 10^{-6} , включающий все системы пожарной безопасности вместе с системой ВПДВ, с одной стороны, говорит об обязательности их выполнения на объектах защиты, а с другой стороны, их обязательность исключается при неэффективной работе систем пожарной безопасности.

Для оценки полученных результатов был проведён расчёт динамики возникновения опасных факторов пожара в рассматриваемом помещении с использованием интегральной модели пожара, входящей в состав методик оценки пожарного риска [3].

Таблица 1

Исходные данные для расчёта динамики возникновения ОФП с использованием интегральной модели пожара

Помещение	Начальная температура, °С	Свободный объём, м ³	Площадь, м ²	Высота, м	Высота рабочей зоны, м	Высота размещения площадки, на которой находятся люди, м	"Расход" ВПДВ, кг/с	Методика определения "расхода" ВПДВ
Вестибюль	37	240,0	100,0	3,0	1,70	0,00	2,26	[2]
							3,39	[3]

Расчёт проведён с использованием программного продукта Fogard. Первым достигает своего критического значения опасный фактор "потеря видимости в дыму", связанный с оптической плотностью газовой среды. Динамика роста оптической плотности среды при пожаре представлена на рис. 2.

Согласно расчёту, система ВПДВ включается на 22 секунде пожара, однако рост опасных факторов пожара продолжается, и на 25 секунде ОП (по потере видимости) достигает своего критического значения.



Рис. 2. Динамики изменения оптической плотности среды ($Hn/м$) во времени (c) при пожаре в помещении, оснащённом системой ВПДВ, спроектированной по разным нормативным документам

Таким образом, для построения эффективной системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, включающей систему ВПДВ в обязательном порядке необходимо проводить проверочные расчёты в соответствии с методиками расчёта пожарного риска, а расход продуктов горения системой определять исходя из динамики опасных факторов пожара.

Такой подход может быть обоснованием для включения в нормативные документы по системе противодымной защиты следующего требования:

"Объём дыма ($кг/с$), удаляемого при пожаре, следует определять с учётом расчёта динамики выделившихся продуктов горения ($кг/с$), проведённого за время безопасной эвакуации людей при пожаре".

Данное требование целесообразно включить в методики определения параметров систем ВПДВ.

Литература

1. **Федеральный** закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" // "Российская газета" от 1 августа 2008 г., № 163.
2. **Строительные** нормы и правила СНиП 2.04.05-91* "Отопление, вентиляция и кондиционирование" (утв. постановлением Госстроя СССР от 28 ноября 1991 г.) – по официальному изданию Госстроя России, ГУП ЦПП, 1999 г.
3. **Методика** определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (утв. приказом МЧС РФ от 30 июня 2009 г. N 382) // "Российская газета" от 28 августа 2009 г., № 161.
4. **Методические** рекомендации "Расчётное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий" (утв. ФГУ ВНИИПО МЧС РФ 24 декабря 2007 г.) // "Экологические ведомости", октябрь 2012 г., № 10.
5. **Козлачков В.И.** Оценка деятельности государственных инспекторов по пожарному надзору при расследовании пожаров с гибелью людей (Краткий анализ материалов уголовных дел). Методические материалы к лекциям и практическим занятиям по дисциплине "Государственный пожарный надзор". Учебно-методическое пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. 103 с.
6. **Козлачков В.И., Лобаев И.А.** Экспресс-оценка пожарных рисков при изменении функционального назначения зданий. М.: Академия ГПС МЧС России, 2001. 205 с. (Деп. ВИНТИ РАН, № 2325-В2001 от 18.11.01).
7. **Козлачков В.И., Андреев А.О.** Разработка метода экспресс-оценки угрозы людям при пожаре. М.: Академия ГПС МЧС России, 2006. 235 с. (Деп. ВИНТИ РАН, № 1243-В2006 от 17.10.2006).