

Фирсова Татьяна Фёдоровна

доцент, ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы
МЧС России», Москва, Россия SPIN: 4517-623, ID: 5.228.118.235)

Хаджимов Тамерлан Владимирович

магистрант, ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной
службы МЧС России», Москва, Россия

СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ВОЗДУХА В ЗАЩИЩАЕМЫЕ

ПОМЕЩЕНИЯ: ЗНАЧИМОСТЬ, ФАКТЫ, ОТКАЗЫ, ОШИБКИ

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ эффективности систем приточной противодымной вентиляции. Рассмотрена статистика пожаров в зданиях с установленными системами противодымной вентиляции, проанализированы причины их неработоспособности и влияние на гибель людей. Особое внимание уделено физическим механизмам возникновения избыточного давления в защищаемых помещениях. Предложены технические решения проблемы блокировки дверей при работе противодымной вентиляции.

Abstract. The article presents a comprehensive analysis of the effectiveness of supply anti-smoke ventilation systems. It examines the statistics of fires in buildings with installed anti-smoke ventilation systems, analyzes the reasons for their inoperability, and examines the impact on human casualties. Special attention is paid to the physical mechanisms of overpressure in protected rooms. Technical solutions to the problem of door blocking during operation of anti-smoke ventilation are proposed.

Ключевые слова: противодымная вентиляция, подача воздуха, избыточное давление, не открывающиеся двери.

Keywords: smoke ventilation, air supply, overpressure, non-opening doors.

Системы приточной противодымной вентиляции являются ключевым элементом обеспечения безопасности людей при пожарах [1]. Их основная функция – создание избыточного давления в безопасных зонах, лестничных клетках, лифтовых шахтах для предотвращения проникновения дыма и

обеспечения эвакуации [1]. Однако практика показывает, что эффективность этих систем часто оказывается ниже проектной, а в некоторых случаях их работа создает дополнительные препятствия для эвакуации.

Актуальность настоящего исследования обусловлена противоречием между нормативными требованиями к работе противодымной вентиляции и реальными условиями их функционирования, в частности – проблемой блокировки противопожарных дверей вследствие создания избыточного давления в защищаемых помещениях:

- давление в незадымляемой лестничной клетке многоквартирного жилого дома на верхнем 17 этаже составило 445 Па [2];

- давление в тамбур-шлюзе перед выходом в лестничную клетку составило 260 Па [3].

В качестве примера ошибки проектирования систем противодымной вентиляции можно привести неправильное устройство данных систем, результатом чего в защищаемом помещении возможно образование такого подпора воздуха, который не позволит человеку беспрепятственно открыть дверь и эвакуироваться. Данный случай возможен, когда система противодымной вентиляции спроектирована «с запасом», не учтены параметры помещений, коридоров, утечек из помещений, лифтовых шахт, лестничных клеток, использование систем приточной вентиляции без устройства соответствующих систем вытяжки, ошибки в разделении на дымовые зоны [4, 5].

Данные ошибки могут привести к повышению давления подпора воздуха сверх регламентированных федеральным законом значений. Человек не может беспрепятственно открыть дверь в сторону выхода из-за таких ошибок, что приводит к увеличению времени эвакуации, людским потерям, материальному ущербу.

Анализ данных по неисправным системам позволяет классифицировать отказы противодымной вентиляции:

– механические неисправности: заклинивание обратных клапанов, неплотности воздухопроводов (снижение создаваемого давления), неоткрытие противопожарных клапанов;

– электрические неисправности: отсутствие автоматического запуска при срабатывании пожарной сигнализации, несрабатывание вследствие отключения электропитания, ложные срабатывания, приводящие к отключению персоналом;

– аэродинамические проблемы: несбалансированность приточной и вытяжной систем, создание избыточного давления, препятствующего открыванию дверей, образование вакуума в помещениях при работе вытяжных систем.

В качестве примера аварийных отказов техники можно привести неконтролируемую работу вентиляторов, нагнетающих воздух в защищаемые помещения, следовательно, возможно как абсолютное отсутствие подпора воздуха, так и его повышенное значение сверх норм, регламентируемых техрегламентом и нормативными документами по пожарной безопасности.

Статистика пожаров со смертельным исходом показывает, что основным поражающим фактором является не термическое воздействие, а отравление продуктами горения (рис.1) [6].

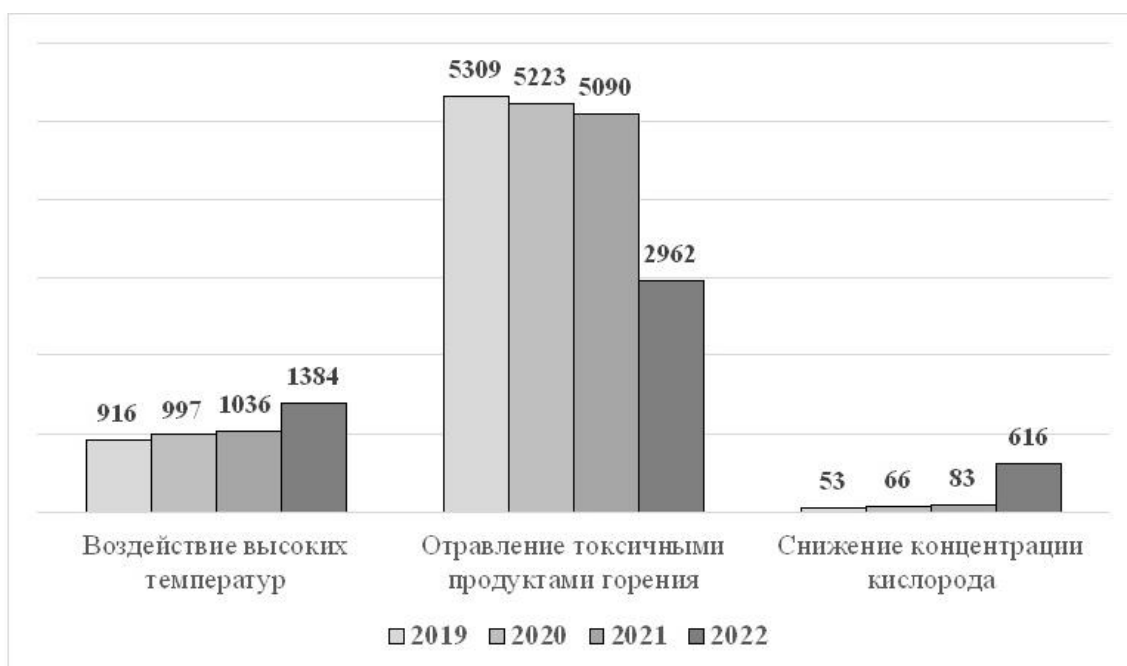


Рисунок 1. Статистика гибели людей на пожарах от воздействия опасных факторов пожара

Остается сожалеть о том, что статистические данные по гибели людей от воздействия опасных факторов пожара прекратили публиковать в сборниках ВНИИПО в 2022 году, сосредоточившись на отсутствии СИЗОД и отказах активных систем противопожарной защиты (ПДВ и АУП) [7].

При неработающей или неэффективной противодымной вентиляции пути эвакуации быстро заполняются дымом, что в условиях отключения электроэнергии приводит к:

- потере видимости и невозможности ориентироваться;
- отравлению угарным газом и цианидами;
- панике и давке в задымленных помещениях.

В качестве анализа отказов техники противодымной вентиляции можно привести данные из сборника статистики пожаров за 2024 год (рис.2) [7].

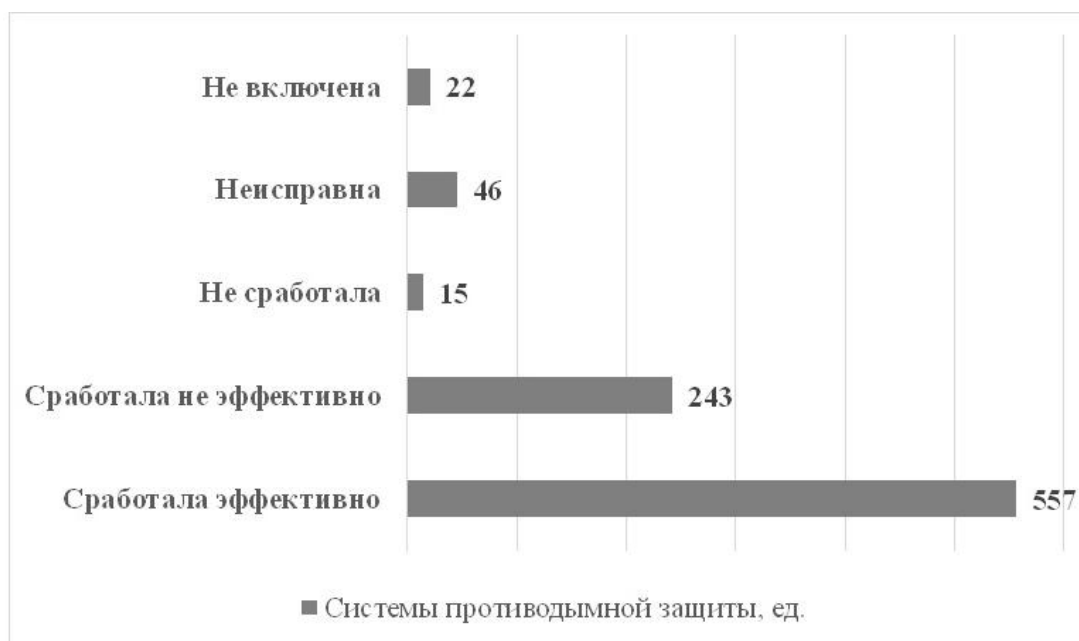


Рисунок 2. Результаты работы систем противодымной защиты при пожаре в 2024 году

Из 7003 случаев срабатывания систем пожарной автоматики 1209 приходится на систему противодымной вентиляции [7].

Из 1209 случаев ожидаемого срабатывания систем ПДВ отмечено 46 фактов неисправного состояния данной системы. Анализ данных 46 события

требует дополнительного рассмотрения на предмет установления точной причины неисправности.

Ошибки при проектировании, прежде всего связаны с различными подходами двух действующих методических рекомендаций [4, 5]:

- учет влияния расстояния от горящего помещения до дымоприемного устройства и влияние конфигурации коридора на температуру дыма;

- определение расхода, истекающего через щели между дверьми шахты и лифта при открытых дверях лифтовой шахты;

- расчет систем компенсации по объемному балансу вытяжной системы или равенство массовых расходов на вытяжной и компенсирующей системах;

- расчет усилия открывания двери;

- учет влияния гравитационного давления и т.д.

Рассмотрев указанные факты отказов и ошибок, можно сделать вывод, что необходима разработка новых средств повышения эффективности систем подачи воздуха в защищаемые помещения.

Предложением авторов по повышению эффективности средств подачи воздуха в защищаемые помещения является разработка нового конструктива двери со «шторкой», позволяющей беспрепятственный выход из/в помещение при вынужденной эвакуации.

Для примера можно привести нынешние средства и предложения по преодолению данных проблем:

1. Двери с электрогидравлическим приводом [8, 9]. Во-первых, данная система является дорогой; во-вторых, усложнение конструкции ведёт к неизбежным отказам, возникающим из-за отсутствия обслуживания; в-третьих, требуется частое техническое обслуживание, что влечёт за собой экономические траты, ответственность за обслуживание систем.

2. Двери с «доработанными» уплотнителями, которые представляют собой вырезанные уплотнители двери, что обеспечивает утечку воздуха для понижения давления подпора воздуха в защищаемых помещениях. Недостатком является несанкционированное внесение изменений в конструкцию двери, разработанной

и произведённой согласно регламенту, техническому заданию и требованиям документов стандартизации, а также не изучены и неизвестны параметры удаляемых уплотнителей, обеспечивающих достаточную утечку воздуха для открывания двери.

Указанные выше методы борьбы с ошибками проектирования и аварийными отказами техники являются либо доработками «на месте», ситуативными выходами из сложившейся ситуации, либо дорогими и требующими постоянного ответственного обслуживания.

Список литературы:

1. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ [Электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699 (дата обращения 05.03.2026).
2. Постановление ФАС Северо-Западного округа от 04.02.2014 по делу № А56-13913/2013 [Электронный ресурс] URL: https://meganorm.ru/mega_doc/fire/postanovlenie/10/postanovlenie_fas_severo-zapadnogo_okruga_ot_04_02_2014_po.html?ysclid=mmffab50o196366488 (дата обращения 02.03.2026).
3. Московский городской суд. Дело № 7-8066/2022 [Электронный ресурс] URL: [ebbe31b0-3a6d-11ed-a45a-7d3889baa1af/mos-gorsud.ru](https://mos-gorsud.ru) (дата обращения 02.03.2026).
4. МД.137-13 «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий. Методические рекомендации к СП 7.13130.2013», ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013. – 30 с. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1772831612> (дата обращения 25.02.2026).
5. Р НП «АВОК» 5.5.1-2023 «Системы противодымной вентиляции жилых и общественных зданий» [Электронный ресурс] URL: https://abokbook.ru/item/smoke_2023/?ysclid=mmgn69uaj9775400325 (дата обращения 26.02.2026).
6. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ.- аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. - 80 с.

7. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. - 112 с.
8. Каталог фурнитуры противопожарных дверей Компании Aprimatic [Электронный ресурс] URL: <https://aprimatic.msk.ru> (дата обращения 05.03. 2026).
9. Каталог фурнитуры противопожарных дверей компании ПРО-ЛОКС [Электронный ресурс] URL: <https://pro-locks.ru> (дата обращения 05.03. 2026).