

УДК 614.841.45

В. В. МАМАЕВ, М. Н. БУБЕЛА

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ДЫМОУДАЛЕНИЯ В ПОДЗЕМНЫХ ПАРКИНГАХ

Аннотация. В статье показана некорректность метода выбора протяженных воздуховодов постоянного сечения с одинаковым типоразмером дымоприемных устройств и описаны методы, которые позволяют повысить эффективность системы дымоудаления в подземных паркингах.

Ключевые слова: безопасность при эвакуации, дым, аэродинамический расчет, противодымная защита, устройство дымоудаления.

Паркинги и подземные автостоянки являются частью жилых, торговых и офисных зданий с большой опасностью задымления. Поэтому в них предусматривается наличие противодымной защиты, в которую входит система дымоудаления.

Дым и токсичные продукты горения приводят к гибели примерно 80 % от числа жертв пожаров в зданиях.

К системе противодымной защиты в подземных паркингах установлены особые нормы и требования [1]. Удаление продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать из помещений хранения автомобилей закрытых надземных и подземных автостоянок, отдельно расположенных, встроенных или пристроенных к зданиям другого назначения, а также из изолированных рамп этих автостоянок и др.

Отличительной характеристикой систем дымоудаления в подземных паркингах является их значительная протяженность по длине. Эффективная и безотказная работа систем дымоудаления является основой для обеспечения безопасности при эвакуации людей, поэтому повышение эффективной работы системы дымоудаления является одной из приоритетных задач научно-технической деятельности.

Целью данной работы является показать некорректность выбора одинакового сечения воздуховодов по всей протяженности системы дымоудаления, а также предложить возможные пути повышения эффективности работы системы дымоудаления.

Для уменьшения затрат времени и скорейшего выполнения проектных работ в большинстве случаев воздуховоды системы дымоудаления принимаются постоянного сечения, на которых располагаются дымоприемные устройства одинакового типоразмера. Расчет сечения воздуховодов ведется без использования аэродинамических расчетов и подбирается по методу пропускной способности. По законам аэродинамики, чем дальше находится дымоприемное устройство от вентилятора, тем меньшие всасывающие силы действуют на это устройство. Это означает, что дымоприемное устройство уже не будет работать с заданным по проекту расходом и не сможет обеспечить безопасность людей при эвакуации.

Согласно [2] был проведен аэродинамический расчет системы дымоудаления и установлена зависимость изменения расхода дыма, удаляемого дымоприемными устройствами одинакового типоразмера и с постоянным сечением воздуховода для принципиальной схемы (рис. 1).

Результаты расчета показали, что по мере удаления дымоприемного устройства от вентилятора в воздуховоде постоянного сечения его способность удалять необходимый расход дыма снижается (рис. 2).

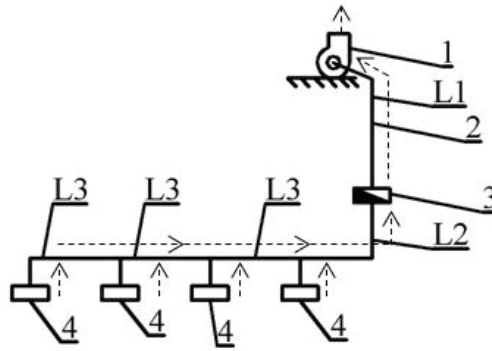


Рисунок 1 – Принципиальная схема вытяжной системы дымоудаления с механическим побуждением: 1 – вентилятор; 2 – воздуховод; 3 – клапан дымоудаления; 4 – дымоприемное отверстие (решетка); L1, L2, L3 – длина участков воздуховода; -> – направление движения дыма.

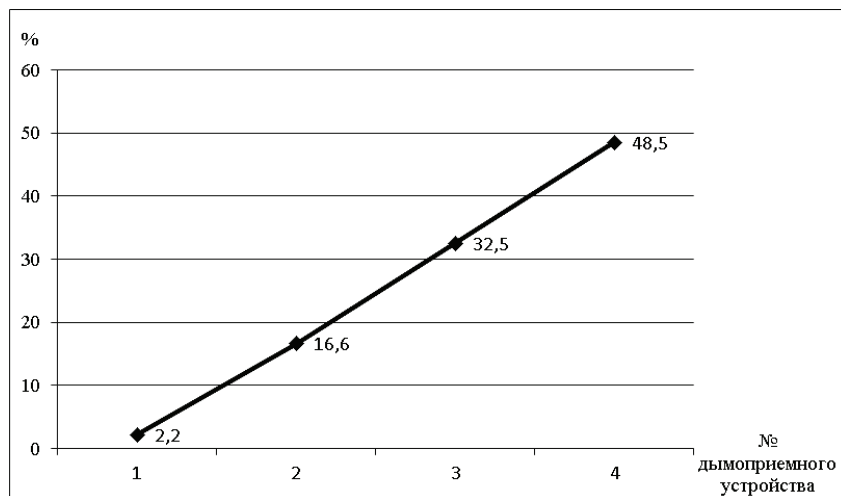


Рисунок 2 – Зависимость изменения расхода дыма по длине воздуховода.

В процентах показано соотношение расчетного расхода дыма от проектного. Нумерация дымоприемных отверстий начинается от вентилятора.

Несомненно, что изменение сечения воздуховодов, а также подбор дымоприемного устройства необходимого типоразмера позволит удалять расчетный расход дыма, однако при уменьшении сечения воздуховода увеличивается скорость внутри воздуховода и возрастают потери давления. Это приводит к необходимости применения более мощного вентилятора, стоимость которого на порядок выше, что также ведет к удорожанию системы.

Другим способом повышения эффективности работы системы дымоудаления является использование вспомогательного вентилятора, который устанавливается возле дымоприемных устройств, не обеспечивающих расчетный расход. К недостатком такого способа повышения эффективности работы системы дымоудаления является удорожание системы дымоудаления на стоимость вспомогательного вентилятора.

Для повышения эффективности работы системы дымоудаления используют также метод струйного дымоудаления. Суть этого метода заключается в том, что в системе дымоудаления не используют воздуховоды, так как удаление дыма обеспечивается за счет установки вентиляторов в местах проезда, которые обеспечивают во включенном состоянии перенос воздушных масс в направлении вытяжного вентилятора дымоудаления (рис. 3).

К недостатком такого метода можно отнести: удорожание системы за счет использования большого количества вентиляторов; расчеты систем достаточно сложные, проводятся лишь на основе математического моделирования, которое предполагает определенную погрешность и риск низкой работоспособности системы в реальных условиях.

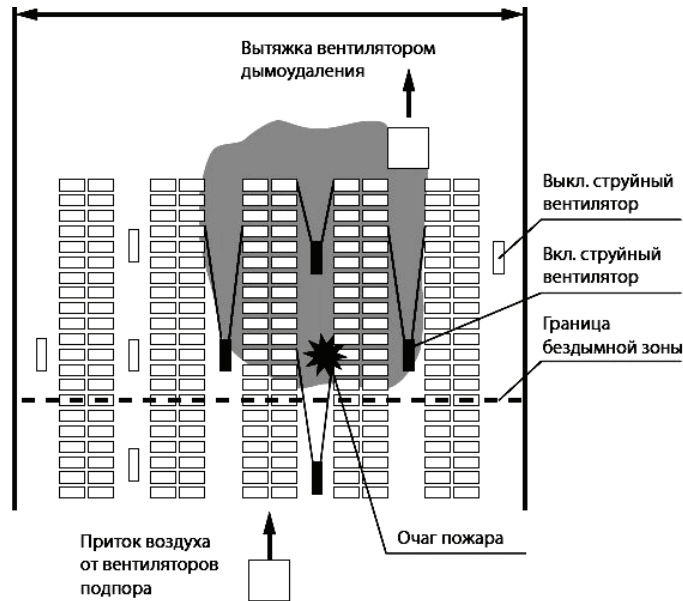


Рисунок 3 – Принципиальная схема струйного дымоудаления в подземных паркингах.

ВЫВОДЫ

Противодымная защита позволяет уменьшить вероятность гибели людей при их эвакуации из здания, сократить материальные потери, сделать безопаснее и эффективнее работу пожарно-спасательных подразделений по выявлению и ликвидации очага пожара.

Установлено, что в настоящее время при проектировании системы противодымной защиты зданий расчет воздухопроводов системы дымоудаления ведется по упрощенной методике, что является некорректным, так как в протяженной системе дымоудаления с постоянным сечением воздуховода возникают аэродинамические силы, которые снижают фактический расход дымоприемных устройств по мере отдаления от вентилятора и тем самым не обеспечивают уровень безопасности при эвакуации людей.

Предложено проектировать систему дымоудаления с учетом использования методик аэродинамических расчетов для достоверного определения сечения воздуховода, а также использовать приведенные в данной статье способы повышения эффективности работы систем дымоудаления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Текст]. – Взамен СП 7.13130.2009 ; введ. 2013-02-21. – М. : ФГБУ ВНИИПО МЧС России, ОАО «СантехНИИпроект», 2013. – 41 с.
2. Мамаев, В. В. Обеспечение эффективной работы систем дымоудаления в зданиях и сооружениях на этапе проектирования [Текст] / В. В. Мамаев, М. Н. Бубела // Вестник института гражданской защиты Донбасса : науч.-техн. журн. – Донецк, 2016. – № 1(5). – С. 27–37.

Получено 26.05.2017

В. В. МАМАЄВ, М. М. БУБЕЛА

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ДИМОВИДАЛЕННЯ В ПІДЗЕМНИХ ПАРКІНГАХ

Державний науково-дослідний інститут гірничорятувальної справи, пожежної безпеки та цивільного захисту «Респіратор» МНС ДНР

Анотація. У статті показана некоректність методу вибору протяжних повітропроводів постійного перерізу з однаковим типорозміром дымоприймальних пристроїв і описані методи, які дозволяють підвищити ефективність системи димовидалення в підземних паркінгах.

Ключові слова: безпека при евакуації, дим, аеродинамічний розрахунок, протидимний захист, пристрій димовидалення.

VALERIY MAMAEV, MAXIM BUBELA
INCREASING THE EFFICIENCY OF SMOKE REMOVAL SYSTEMS IN
UNDERGROUND PARKING LOTS

State Scientific-Research Institute of Mine Rescue Work, Fire Safety and Civil Protection
«Respirator» MChS DPR

Abstract. The article shows the incorrectness of the method of selecting long-length ducts of constant cross-section with the same type of smoke removal devices and describes methods that allow increasing the efficiency of the smoke removal system in underground parking lots.

Key words: safety during evacuation, smoke, aerodynamic calculation, smoke protection, smoke removal.

Мамаев Валерий Владимирович – д. т. н., замдиректора по научной работе Государственного научно-исследовательского института горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР. Научные интересы: техносферная безопасность, пожарная безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Бубела Максим Николаевич – инженер научно-исследовательского отдела техногенной безопасности Государственного научно-исследовательского института горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР. Научные интересы: техносферная безопасность, пожарная безопасность, безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Мамаєв Валерій Володимирович – д. т. н., заступник директора з наукової роботи Державного науково-дослідного інституту гірничорятувальної справи, пожежної безпеки та цивільного захисту «Респіратор» МНС ДНР. Наукові інтереси: техносферна безпека, пожежна безпека, безпека в надзвичайних ситуаціях.

Бубела Максим Миколайович – інженер науково-дослідного відділу техногенної безпеки Державного науково-дослідного інституту гірничорятувальної справи, пожежної безпеки та цивільного захисту «Респіратор» МНС ДНР. Наукові інтереси: техносферна безпека, пожежна безпека, безпека в надзвичайних ситуаціях.

Mamaev Valeriy – D. Sc. in engineering, Deputy Director for State Scientific-Research Institute of Mine Rescue Work, Fire Safety and Civil Protection «Respirator» MChS DPR. Scientific interests: technospheric security, fire safety, safety in emergency situations.

Bubela Maxim – an engineer, Scientific Research Department of Technogenic Safety, State Scientific-Research Institute of Mine Rescue Work, Fire Safety and Civil Protection «Respirator». Scientific interests: technospheric security, fire safety, safety in emergency situations.