

УДК 628.74

**ДЫМОУДАЛЕНИЕ В ЗАКРЫТЫХ ГАРАЖАХ-СТОЯНКАХ**  
**Галузо В.Е., Калита Е.В., Мельничук В.В., Пинаев А.И.**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*  
*Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Рассмотрен подход к проектированию противодымной вентиляции пристроенных подземных гаражей-стоянок. Приведен расчет параметров системы.

**Ключевые слова:** противодымная вентиляция, закрытые гаражи-стоянки, проектирование.

**SMOKE EXHAUST IN CLOSED PARKING GARAGE**

**Haluzo V., Kalita E., Melnichuk V., Pinaev A.**

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*  
*Minsk, Belarus*

**Abstract.** An approach to the design of smoke control ventilation of attached underground parking garages is considered. The calculation of the parameters of the system is presented.

**Key words:** smoke ventilation, closed parking garages, design.

*Адрес для переписки: Галузо В.Е., ул.П.Бровки,6, г. Минск 220113, Республика Беларусь*  
*e-mail: valga51@yandex.ru*

Согласно [1] в гаражах-стоянках закрытого типа следует предусматривать для удаления продуктов горения системы вытяжной противодымной вентиляции. Удаление дыма в многоэтажных гаражах-стоянках закрытого типа предусматривается, как правило, через дымовые шахты с искусственным побуждением тяги. При сработке системы пожарной сигнализации в многоэтажных гаражах-стоянках въезды в них перекрываются противопожарными дверями, чтобы предотвратить распространения пожара на другие этажи.

Согласно [2] пути считают эвакуационными, если они ведут из помещений любого надземного, подвального или цокольного этажа непосредственно наружу, коридор или лестничную клетку. При работе системы противодымной вентиляции перепад давления на закрытых дверях эвакуационных выходов не должен превышать 150 Па [1]. Это требование касается и путей эвакуации из гаражей-стоянок. Однако, при проведении аэродинамических испытаний систем противодымной вентиляции часто выясняется, что это требование не обеспечивается, что существенно усложняет эвакуацию, делая ее иногда практически невозможной.

Согласно [1] при проектировании приточно-вытяжной противодымной вентиляции в гаражах-стоянках, следует учитывать, что двери эвакуационных выходов открыты с этажа пожара до наружных выходов, что необходимо для обеспечения циркуляции воздуха через клапаны дымоудаления. Но при сработке системы пожарной сигнализации и запуске противодымной вентиляции эти двери сами не открываются, их комуто надо открыть и держать открытыми, что не всегда удается из-за большого перепада давления на этих дверях.

Очевидно, что при отсутствии притока свежего воздуха в объем замкнутого пространства га-

ража-стоянки, горение через некоторое время прекратится при том, что в это же время будет происходить водяное тушение. Водяное тушение как обязательный атрибут системы пожарной безопасности гаражей-стоянок [3] призвано предотвратить распространение пожара от его очага. При тушении из-за большой теплоемкости воды температура пара и дыма в очаге пожара не превышает 110 °С [4].

В то же время, при эвакуации из помещения хранения автомобилей закрытых надземных и подземных гаражей-стоянок через выходы, соединяющиеся лестничными клетками с пристроенными частями здания, эти лестничные клетки следует делать незадымляемыми [1], выгораживая перед входами в них тамбур-шлюзы. В эти тамбур-шлюзы обеспечивается принудительный приток наружного воздуха.

Применение таких тамбур-шлюзов на путях эвакуации неэффективно без систем дымоудаления, которые совместно с системой приточной вентиляции должны обеспечить движение воздуха через открытый дверной проем из тамбур-шлюза в помещение гаражей-стоянок со скоростью  $v$  не менее 1,3 м/с [1] не пуская дым в лестничную клетку. А это означает, что расход воздуха через клапан дымоудаления должен соответствовать расходу воздуха, подаваемого в тамбур-шлюз.

Приток в пространство гаража-стоянки относительно холодного (не более 30 °С) наружного воздуха, который будет смешиваться с смесью пара и дыма, также будет способствовать снижению ее температуры.

В помещениях гаражей-стоянок должно быть не менее двух эвакуационных выходов [2]. А значит таких тамбур-шлюзов также может быть два. Объемный расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюз, может быть рассчитан по

формуле  $L = v \cdot H \cdot W \cdot 3600 \text{ м}^3/\text{ч}$ , где:  $H$  и  $W$  – размеры дверного проема.

При стандартных размерах дверного полотна  $0,9 \times 2,0 \text{ м}$  расход  $L = 8500 \text{ м}^3/\text{ч}$ . В случае двух тамбур-шлюзов  $L = 17000 \text{ м}^3/\text{ч}$ . В тоже время, согласно [1] максимальный весовой расход дыма, удаляемого системой дымоудаления из помещения гаража-стоянки составляет  $G = 23000 \text{ кг/ч}$ . При плотности смеси газа и дыма (соответствующей ранее указанной температуре  $110 \text{ }^\circ\text{C}$ ) равной  $0,92 \text{ кг/м}^3$  объемный расход удаляемого из помещения гаража-стоянки дыма составит  $L = 25000 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Подсос воздуха через неплотности по краям двух кабин лифтов и двух закрытых въездных ворот согласно [1] составит  $L = 6000 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Из чего следует, что через две открытые двери тамбур-шлюзов система дымоудаления будет «протягивать»  $L = 25000 - 6000 = 19000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , что обеспечит незадымляемость тамбур-шлюзов. Практика показывает, что при таких значениях объемного расхода удаляемого из гаража-стоянки дыма перепад давления на закрытых дверях путей эвакуации не превышает нормируемое значение  $150 \text{ Па}$ .

Чтобы циркуляция воздуха через открытую дверь тамбур-шлюза не способствовала горению, клапан дымоудаления следует располагать в непосредственной близости к тамбур-шлюзу. В тоже время, в случае эвакуации из помещения гаража-стоянки непосредственно наружу дымоудаление не нужно, а его применение небезопасно.

В этом случае дымоудаление из помещения гаража-стоянки необходимо не для обеспечения

эвакуации, а для последующей работы пожарных расчетов и запускаться оно может не автоматически, а вручную, как это делается для удаления огнетушащего вещества после газового тушения.

При проведении аэродинамических испытаний системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции помещений гаражей-стоянок, зачастую имеют место проблемы, связанные с превышением допустимого значения перепада давления на закрытых дверях путей эвакуации. Предлагается проектировать систему противодымной вентиляции исходя из условия обеспечения незадымляемости лестничных клеток. Приведен расчет параметров системы. Предлагается не применять систему приточно-вытяжной противодымной вентиляции помещений гаражей-стоянок, для целей эвакуации в том случае, если выходы из помещений гаражей-стоянок ведут непосредственно наружу.

### Литература

1. Противодымная защита зданий и сооружений при пожаре. Системы вентиляции : СН 2.02.07-2020. Строительные нормы Республики Беларусь.
2. Пожарная безопасность зданий и сооружений : СН 2.02.05-2020. Строительные нормы Республики Беларусь.
3. Пожарная автоматика зданий и сооружений : СН 2.02.03-2019. Строительные нормы Республики Беларусь.
4. Эффективность электронных систем пожарной безопасности в зоне горения автомобилей для подземных гаражей-стоянок жилых зданий / Хорошко В.В. [и др.] // Доклады БГУИР. – 2020. – Т. 18, № 7.