

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ С ВЫПОЛНЕНИЕМ ФУНКЦИИ УДАЛЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ СТОЯНОК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Глинистый Р.Р.

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

Научный руководитель: Хорошко В. В. – к. т. н., доцент кафедры ПИКС

Аннотация. Проанализирован способ реализации систем принудительной вентиляции для подземных гаражей-стоянок двойного назначения. На основании проведенных натурных испытаний сделаны выводы об эффективности и возможности применения проектных решений по использованию двойных систем вентиляции на территории Республики Беларусь.

Ключевые слова: единая система вентиляции, безопасность, гараж-стоянка, углерод.

Введение. В современной действительности люди часто сталкиваемся с различными проблемами, связанными с парковкой. Иногда есть недорогое и эффективное решение этой проблемы и это строительство крытых парковок. Однако в большинстве случаев, в силу географических ограничений, оптимальным вариантом в этом случае является строительство подземного паркинга. Однако этот метод очень затратен как для застройщика, так и для покупателя. Для того чтобы снизить цены и упростить покупку и строительство подземных парковок, были предложены различные методы оптимизации и новые решения. Это можно сделать несколькими способами. Одним из решений является внедрение единой системы вентиляции на автостоянках.

В Республике Беларусь существуют определенные требования к предельно допустимой концентрации угарного газа в рабочих зонах, которая не должна превышать 20 мг/м³[1]. Однако в подземных паркингах необходимо как-то влиять на достижение и поддержание этого значения. Для этого необходимо использовать различные методы и решения.

В данной статье будет рассмотрено, одно из технических решений связанных с удалением вредных газовыделений из верхней зоны помещений.

В подземных гаражах, где автотранспортные средства, склонные к образованию опасных веществ, включая окись углерода в естественном состоянии, эксплуатируются в течение длительного времени, не превышающего одного часа, предельно допустимая концентрация окиси углерода составляет 50 мг/м³, аналогично для длительного времени, не превышающего 30 минут, 100 мг/м³ и для длительного времени, не превышающего 15 минут. При длительной работе не более 30 минут - 100 мг/м³, а при длительной работе не более 15 минут – 200 мг/м³.

Расчет системы вентиляции для удаления вредных газов, выделяющихся из автомобилей, зависит от количества выезжающих автомобилей, времени прогрева двигателя и интенсивности расстояния от места хранения автомобилей до выезда из гаража. [2]

Основная часть. Проведенные первичные огневые испытания подтверждают работоспособность, эффективность и необходимость применения данной системы в подземных паркингах Республики Беларусь.

Автостоянка оборудована автоматической системой контроля параметров качества воздуха с блочными датчиками обнаружения угарного газа и паров горючих веществ.

Автостоянка оборудована единой системой вентиляции: приточно-вытяжная вентиляция для разбавления и удаления вредных газовых выбросов, противодымная вентиляция, аварийная вентиляция на основе системы противодымной вентиляции (система противодымной вентиляции в штатном режиме "без пожара" включается при

достижении в помещении автостоянки 10 % нижнего концентрационного предела воспламенения паров) (и система вытяжной вентиляции функционирует для удаления).[3]

Системы автоматической пожарной сигнализации являются потребителями электроэнергии 1-го типа и питаются от сети 380/220 В, 50 Гц и аккумуляторных батарей.

Питающие линии от независимых источников прокладываются по отдельным трассам, изолированным друг от друга. Прокладка указанных линий в общих коробах, лотках или трубах с другими электрическими сетями запрещается. Питающий кабель должен быть снабжен открытой жилой для заземления.

Подключение электропитания к электроустановке производится только по показаниям счетчика электроэнергии, установленного на месте установки.

При использовании в качестве резервного источника питания аккумулятор должен обеспечивать работу установки в течение не менее 24 часов в дежурном режиме, не менее 3 часов в режиме пожара и не менее 1 часа в режиме оповещения. При расчете емкости батареи учитывается резервная емкость 25 %.

Алгоритм работы встроенной вытяжной системы осуществляется в соответствии со следующими приоритетами: 1–режим "Пожар", 2–режим "Достижение нижнего 10% предела концентрации для воспламенения паров бензина", 3- режим "Достижение предельно допустимой концентрации (ПДК) содержания СО в воздухе рабочей зоны 20 мг/м³".

Когда предельно допустимая концентрация (ПДК) содержания СО в воздухе рабочей зоны достигает или превышает 20 мг/м³ (ПОРОГ-1), открывается устройство дымоудаления (реверсивная заслонка) в соответствующей зоне и автоматически включается вентилятор.

Заслонки дымоудаления могут управляться автоматически или дистанционно, а для дистанционного включения системы дымоудаления предусмотрена кнопка включения системы дымоудаления на каждом выходе (выезде) с территории гаража-стоянки. Для проверки работы заслонки дымоудаления на месте установки заслонки предусмотрена кнопка тестирования.

Дымоприемники располагаются равномерно по площади помещения и зоны задымления. Площадь, обслуживаемая одним дымоприемником, составляет не более 1000 м², а расстояние от оси дымоприемника до ближайшей стены помещения или края зоны задымления не превышает 20 м. Приточная система дымоудаления ПД4 предусмотрена для того, чтобы давление на закрытую дверь эвакуационного выхода не превышало 150 Па при включении вытяжной системы дымоудаления для компенсации количества продуктов горения, удаляемых из помещения хранения автомобилей.

Заслонки дымоудаления имеют автоматическое и дистанционное управление, а на каждом выходе (выезде) из гаража-стоянки установлена кнопка запуска системы вытяжной противодымной вентиляции для дистанционного запуска системы вытяжной противодымной вентиляции. В месте установки клапана дымоудаления установлена кнопка тестирования клапана дымоудаления для проверки работоспособности клапана дымоудаления.

Проектом предусмотрена система приточно-вытяжной противодымной вентиляции, подающая наружный воздух в лестничные клетки типа Н2. Установлен датчик перепада давления для управления режимом работы вентиляторов ПД8 и ПД9, чтобы избыточное давление в объеме лестничной клетки при закрытой двери было в пределах 20–150 Па, а поток воздуха из дверного проема в гараж/стоянку при открытой двери был менее 1,3 м/с.

Проектом предусмотрена система приточной противодымной вентиляции пожарного воздуха в тамбур-шлюз 1–го типа перед входом в лифт и до уровня гаража-стоянки. Установлены датчики перепада давления, обеспечивающие избыточное давление в объеме тамбур-шлюза при закрытой двери тамбур-шлюза в пределах 20–150 Па и расход воздуха через дверной проем при открытии двери в гараж-стоянку менее 1,3 м/с. Предусмотрен контроль режима работы вентиляторов ПД13 и ПД14.

Система вытяжной противодымной вентиляции имеет автоматическое и дистанционное управление, для дистанционного запуска установлена кнопка

дистанционного пуска. Вентиляторы систем вытяжной противодымной вентиляции ВД5 и ВД6 установлены на крыше дома. Вентилятор системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции ПД4 расположен на крыше дома, а забор наружного воздуха находится на расстоянии не менее 5 м от выхода продуктов сгорания.

Вентиляторы систем противодымной вентиляции ПД8 и ПД9 устанавливаются непосредственно в объеме лестничной клетки, где они используются. Вентиляторы систем приточной противодымной вентиляции ПД13 и ПД14 устанавливаются в отдельном вентиляционном помещении, а забор наружного воздуха располагается на расстоянии не менее 5 м от выхода продуктов сгорания.

Для проверки запуска системы дымоудаления на каждой шахте дымоудаления установлен индикатор расхода воздуха СПВ-5.

Использование зарубежного опыта и натуральных исследований позволяет применять различные варианты систем вентиляции (по назначению: автономные системы принудительной вентиляции, комбинированные системы принудительной вентиляции, по типу: естественная вентиляция, принудительная вентиляция, комбинированная вентиляция и т.д.) с учетом их эффективности и экономических факторов.

Заключение. Учитывая полученные результаты, считаем возможным: применение для разбавления и удаления вредных газовойделений в помещениях хранения автомобилей из верхней зоны помещений хранения автомобилей (дымовых зон №5, №6) системами вытяжной противодымной вентиляции (системы ВД5, ВД6) по ТКП 45–4.02–273 и с подачей приточного воздуха (системы ПД1, ПД2, ПД3, ПД4) без устройства воздухопроводов и приемных устройств для удаления воздуха с нижней зоны помещения хранения автомобилей.

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
2. Ronchi, E. (2020). Developing and validating evacuation models for fire safety engineering. *Fire Safety Journal*, 103020. doi:10.1016/j.firesaf.2020.103020.
3. ТКП 45-4.02-273-2013 Противодымная защита зданий и сооружений при пожаре. Системы вентиляции. Строительные нормы и правила проектирования.
4. Xin, J., & Huang, C. (2013). Fire risk analysis of residential buildings based on scenario clusters and its application in fire risk management. *Fire Safety Journal*, 62, 72–78. doi:10.1016/j.firesaf.2013.09.022

UDC 621.3

DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR A UNIFIED VENTILATION SYSTEM WITH THE FUNCTION OF REMOVING HARMFUL SUBSTANCES FOR UNDERGROUND PARKING IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Hlinisty R.R.

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

Khoroshko V.V. – Cand of Sci., associate professor of the department of ICSD

Annotation. The method of implementing forced ventilation systems for dual-purpose underground parking garages is analyzed. Based on the conducted field tests, conclusions were drawn about the effectiveness and possibility of using design solutions for the use of dual ventilation systems in the territory of the Republic of Belarus.

Keywords: unified ventilation system, security, parking garage, carbon.