

DOI: 10.58168/TSMSTTO2026_132-140

УДК 699

ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ

Сазонова С.А.¹, канд. техн. наук, доцент

Асминин В.Ф.², д-р техн. наук, профессор

Веневитин А.А.², канд. техн. наук, доцент

Гонца А.С.², преподаватель

¹Воронежский государственный педагогический университет

² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия

***Аннотация.** Выполнено описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты в многоэтажном жилом доме. Рассматривается: автоматическая пожарная сигнализация; система оповещения и управления эвакуацией людей; внутренний противопожарный водопровод; управление противодымной вентиляцией; вентиляция; отопление; электроснабжение.*

***Ключевые слова:** пожарная безопасность, многоэтажные здания, противопожарная защита, управление, нормативные документы.*

DESCRIPTION AND JUSTIFICATION OF THE NEED TO PLACE FIRE PROTECTION EQUIPMENT IN A MULTI-STOREY BUILDING

Sazonova S.A.¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Asminin V.F.², Doctor of Technical Sciences, Professor

Venevitin A.A.², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Gontsa A.S.², teacher

¹Voronezh State Pedagogical University

² Voronezh State University of Forestry and Technologies named after
G.F. Morozov, Voronezh, Russia

***Abstract.** The description and justification of the need to place fire protection equipment in a multi-storey residential building has been completed. The following are considered: automatic fire alarm system; warning and evacuation management system; internal fire water supply; smoke ventilation control; ventilation; heating; power supply.*

***Keywords:** fire safety, multi-storey buildings, fire protection, management, regulatory documents.*

Выполним описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты в многоквартирном жилом доме.

Автоматическая пожарная сигнализация. В проекте предусмотрена передача сигнала "Пожар" и "Неисправность" в диспетчерскую ближайшей пожарной части при помощи оборудования ПАК "Стрелец-Мониторинг" (с выходов блока С2000-СП2 на входы 1 и 2 оборудования ПАК "Стрелец-Мониторинг").

Система оповещения и управления эвакуацией людей. Звуковые оповещатели С2000-ОПЗ подсоединяются в двухпроводную линию связи контроллера С2000-КДЛ. Управляющий сигнал пульта С2000М передается на контроллер С2000-КДЛ, который запускает оповещатели С2000-ОПЗ.

Внутренний противопожарный водопровод. В соответствии с п.4.2.7 СП10.13130.2009 в жилом доме свыше 50м насосная установка ВПВ с ручным, автоматическим и дистанционным управлением.

У пожарных кранов предусматриваются кнопки для включения насосов пожаротушения.

Управление противодымной вентиляцией. В качестве дымоприемных устройств систем дымоудаления устанавливаются противопожарные дымовые клапаны типа КЭД-03-НЗ, нормально-закрытого типа с реверсивным электроприводом «Белимо».

Время открывания дымового клапана не превышает 40 сек. А в течении 60 секунд с обнаружения системой АПС начинает работать система противодымной вентиляции.

Рассмотрим вентиляцию жилого дома. Самостоятельные системы вентиляции предусмотрены для следующих групп помещений:

- жилые помещения;
- технические помещения подвала;
- встроенные помещения.

Приток воздуха в жилые комнаты и кухни осуществляется посредством приточных вентиляционных устройств (оконных клапанов), обеспечивающие нормативный воздухообмен и не позволяющие уличному шуму проникать в квартиры.

Приточные оконные клапаны должны иметь сопротивление теплопередачи как оконный блок. Удаление загрязненного воздуха предусмотрено из верхней зоны через регулируемые решетки, располагаемые на расстоянии не ниже 2 м от пола до низа отверстий.

Для удаления воздуха применяются сборные вертикальные каналы из оцинкованной стали с подключением к ним каналов-спутников высотой не менее 2 м, в которых устанавливаются вытяжные регулируемые решетки. В целях повышения надежности работы систем вентиляции двух последних этажей из кухни и санузлов проектируются самостоятельные вытяжные каналы с установкой в них индивидуальных бытовых вентиляторов с обратным клапаном с выбросом воздуха через кровлю.

Системы вентиляции обеспечивают возможность индивидуального ручного регулирования величины воздухообмена квартир.

Из технических помещений подвала предусмотрена вытяжная вентиляция с естественным побуждением.

Для вентиляции подвала предусмотрен приток через продухи, вытяжка через самостоятельные вертикальные вентканалы из расчета 0,5 кратного воздухообмена, выведенные выше кровли на 1,5 м.

Вентиляция мусоросборной камеры осуществляется через ствол мусоропровода с дефлектором на кровле. Вентиляция помещения мусоропровода – через самостоятельный канал.

Вентиляция встроенных помещений

Системы вентиляции офисных помещений самостоятельные.

Воздухообмены для помещений приняты 40 м³/ч на одного человека с естественным проветриванием.

Воздухообмен для санузлов – 50 м³/ч на один унитаз.

Приток предусмотрен неорганизованный через открывающиеся окна и двери, вытяжка из с/узлов присоединена к жилому дому, из помещений не имеющих вредных выбросов, согласно п. 4.8 СанПиН 2.1.2.2645-10.

Вытяжная вентиляция офисных помещений принята с механическим побуждением. Канальные вентиляторы размещены за подвесным потолком.

С целью обеспечения нормируемого предела огнестойкости воздуховоды покрываются комплексной системой огнезащиты «МБФ» в составе: материал базальтовый огнезащитный рулонный фольгированный МБФ-5 по ТУ 5769-001-70983814-2006; мастика жаростойкая по ТУ 5775-001-62388670-2010 имеет предел огнестойкости EI 30.

Отопление. Источник теплоснабжения – отдельно стоящая котельная.

Расчетный температурный график тепловой сети на отопление: 130-70 °С.

Присоединение систем осуществляется по следующим схемам: отопление – по независимой схеме через пластинчатые теплообменник; горячее водоснабжение – по двухступенчатой схеме через пластинчатые теплообменники.

Теплоснабжение здания предусмотрено по закрытой схеме с независимым присоединением системы отопления через разборные пластинчатые теплообменники ЭТ-019с-10-21 и ЭТ-019с-10-19 с рабочим давлением – 1,0 МПа

В состав модуля отопления блочного исполнения входит: два циркуляционных насоса Magna3 40-150F фирмы «Grundfos» для 1 зоны и Magna3 40-120F для 2 зоны, подпиточный насос CR 1-7 – фирмы «Grundfos», автоматика регулирования фирмы «Segnetics», регулирующий клапан VFM2 с электроприводом ARV 152 фирмы «Danfoss», датчики температуры погружные – ESMU, и наружного воздуха – ESM-10, запорная арматура фирмы «Broen», а также расширительный бак «Flexcon» и предохранительный клапан «Genebre».

Электроснабжение. Основные потребители жилого дома относятся ко 2-ой категории по надежности электроснабжения за исключением группы

потребителей 1-ой категории, к которым относятся противопожарные устройства и приборы системы автоматической пожарной (АПС) и охранной сигнализации (ОС), лифты, ИТП, ВНС, эвакуационное и аварийное освещение (освещение безопасности), огни светоограждения, освещение входов в здания, номера домов, указатели пожарных гидрантов, пожарные насосы, слаботочные системы и диспетчеризация здания.

Электроснабжение 0,4 кВ предусмотрено от проектируемой блочной комплектной двухтрансформаторной подстанции 2БКТП-2х1000кВА-10/0,4 кВ рассчитанной для электроснабжения позиции 12 и позиции 13.

Распределительные сети запроектированы по радиально-магистральной схеме и по радиальным схемам. Электроприемниками являются двухвводные вводно-распределительные устройства жилого дома.

Для электроснабжения магазина и офисов предусмотрены самостоятельные двухвводные вводно-распределительные устройства располагаемые в отдельной электрощитовой для встроенных нежилых помещений каждой секции.

На каждом этаже в местах общего пользования устанавливаются устройства этажные распределительные модульные типа УЭРМ производства завода СОЭМИ г. Старый Оскол, укомплектованные приборами учета электроэнергии на отходящих линиях к квартирам, автоматическими выключателями и устройствами защитного отключения с током утечки 100 мА. В конструктивном отношении устройство УЭРМ представляет собой два вертикальных металлических короба и набор модульных ящиков, для размещения электро- и слаботочного оборудования. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 со стороны лицевой части щитов IP31.

В квартирах устанавливаются квартирные щитки ЩК8801С-0104 навесного исполнения с выключателем нагрузки на вводе и автоматическими выключателями на отходящих линиях и дифавтоматами с током утечки 30 мА на розеточных группах. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 со стороны лицевой части щитов IP31.

Все принятые в проекте кабели с алюминиевыми и медными жилами и защищены от перегрузок и токов КЗ. Электрические сети выполняются:

- кабелем АВВГнг(А)-LS с медной жилой и изоляцией, не поддерживающей горение с низким газо- и дымовыделением (стояки питания квартир до 9-го этажа);
- кабелем ВВГнг(А)-LS с медной жилой и изоляцией, не поддерживающей горение с низким газо- и дымовыделением (стояки питания квартир выше 9-го этажа и ответвления от стояков к квартирам, на групповых линиях к силовым потребителям общедомовых нужд);
- кабелем ВВГнг(А)-FRLS с медными жилами и огнестойкой изоляцией, не распространяющей горение при групповой прокладке, с пониженным газо- и дымовыделением для противопожарных систем и аварийного эвакуационного освещения.

Способ прокладки: магистрали в подвале на лотках, вертикальные участки в коробах электротехнических транзитных КЭТ устройства этажного распределительного УЭРМ, линии питания квартир и групповые сети общедомовой сети скрыто в замоноличенных ПВХ трубках в подготовке пола, во встроенных помещениях в ПВХ трубах, проложенных в подвесном потолке данного этажа. Внутриквартирная разводка проектом не предусматривается.

При выполнении работы использовались материалы научных исследований [1-24].

Список литературы

1. Samofalova A.S., Asminin V.F., Sazonova S.A. Damping of vibration-damping thin-walled steel structures with discrete rubber inserts // Noise Theory and Practice. - 2024. - Т. 10. - № 1 (36). - С. 69-81.
2. Перцев В.Т., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Повышение качества бетона путем применения металлических фибр // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 3. - С. 480-484.
3. Сазонова С.А., Зольников К.В., Асминин В.Ф. Исследование и разработка моделей проектирования микросхем цифровой обработки информации // Моделирование систем и процессов. - 2025. - Т. 18. - № 3. - С. 89-99.
4. Старцев В.Н., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Моделирование термонапряженного состояния фундамента и разработка мероприятий по улучшению эксплуатационных свойств бетона // Моделирование систем и процессов. - 2020. - Т. 13. - № 2. - С. 64-71.
5. Рогов Н.Ю., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Моделирование процесса обследования железобетонных опор технологических эстакад // Моделирование систем и процессов. - 2021. - Т. 14. - № 1. - С. 68-73.
6. Осмоловский Д.С., Асминин В.Ф. Экспериментальное исследование диссипативных свойств вибродемпфирующих прокладок с фрикционным трением для снижения шума от круглопильных деревообрабатывающих станков // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2011. - № 5 (323). - С. 59-63.
7. Асминин В.Ф., Елифанов Е.Н., Антонов А.И., Кузнецов С.Н. Методика акустического проектирования одиночного пожарного речевого оповещателя // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2013. - № 3 (31). - С. 121-127.
8. Сазонова С.А., Асминин В.Ф., Звягинцева А.В. Моделирование опасных внутренних усилий при расчете смешанным методом статически неопределимых рам со стержнями заданной жесткости // Моделирование систем и процессов. - 2021. - Т. 14. - № 2. - С. 44-54.
9. Акамсина Н.В., Коновалов О.А., Лемешкин А.В. Метод и алгоритм оптимальной декомпозиции сложных систем // Экономика и менеджмент систем управления. - 2016. - № 1 (19). - С. 73-80.

10. Галаева С.С., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Исследование процесса оценки состояния деревянных конструкций // Моделирование систем и процессов. - 2019. - Т. 12. - № 4. - С. 10-16.

11. Зольников В.К., Сазонова С.А., Заревич А.И., Башун С.С. Исследование способов защиты информации от утечки по акустическому и виброакустическому каналам // Моделирование систем и процессов. - 2025. - Т. 18. - № 2. - С. 27-40.

12. Скрыпников А.В., Лемешкин А.В., Сафонова Ю.А. Разработка, управление и оценка качества интерактивных обучающих средств при подготовке специалистов лесозаготовки // Лесотехнический журнал. - 2018. - Т. 8. - № 2 (30). - С. 270-283.

13. Величко С.В., Сербулов Ю.С., Лемешкин А.В. Информационные технологии выбора и распределения ресурсов технологических систем // Москва, 2007.

14. Коробова Л.А., Лемешкин А.В. Непрерывное образование в рамках "школа-ВГУИТ" // В сборнике: Современные технологии непрерывного обучения школа-вуз. Материалы II Всероссийской научно-методической конференции. - 2015. - С. 58-61.

15. Сазонова С.А., Щербакова И.В., Сметанкина Г.И. Моделирование процесса диагностики утечек на основе двухальтернативной гипотезы с учетом помех от стохастичности потребления в гидравлической системе // Моделирование систем и процессов. - 2024. - Т. 17. - № 1. - С. 111-120.

16. Зольников В.К., Сазонова С.А., Аникеев Е.А. Моделирование распределения канального ресурса корпоративной сети связи // Моделирование систем и процессов. - 2025. - Т. 18. - № 1. - С. 28-44.

17. Сазонова С.А., Зольников В.К., Акамсина Н.В., Соколова О.А. Моделирование неисправностей и методы генерации тестов сложных цифровых схем // Моделирование систем и процессов. - 2025. - Т. 18. - № 4. - С. 84-94.

18. Епифанов Е.Н., Асминин В.Ф., Сазонова С.А. Системный анализ акустических свойств речевых оповещателей // Моделирование систем и процессов. - 2024. - Т. 17. - № 4. - С. 42-53.

19. Асминин В.Ф., Сазонова С.А., Самофалова А.С. Экспериментальные исследования вибровозбужденных тонкостенных элементов конструкций станков дискретными вибродемпфирующими вставками // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 3. - С. 525-529.

20. Асминин В.Ф., Сазонова С.А., Самофалова А.С. Защита от шума вибровозбужденных тонкостенных элементов конструкций станков дискретными вибродемпфирующими вставками // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2023. - № 12. - С. 161-169.

21. Asminin V.F., Druzhinina E.V., Sazonova S.A. Evaluation of the sound insulation properties of a lightweight panel with an internal diamond-shaped structure based on computer modeling of the process of passage and absorption of sound energy in it // Noise Theory and Practice. - 2024. - Т. 10. - № 1 (36). - С. 82-96.

22. Сазонова С.А., Горюнов В.А., Рылёв С.С., Логачев Д.В. Веб-приложение для оценки экологических показателей транспортного потока // Моделирование систем и процессов. - 2026. - Т. 19. - № 1. - С. 71-87.

23. Николенко С.Д., Сазонова С.А., Асминин В.Ф. Улучшение качества материала промышленных полов для повышения ударной стойкости при воздействии машиностроительного оборудования // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 3. - С. 495-498.

24. Колотушкин В.В., Сазонова С.А., Асминин В.Ф., Кочегаров А.В., Барсуков А.И., Соколова О.А. Испытания фрагментов сварных конструкций на сопротивление усталостному разрушению // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 3. - С. 575-578.

References

1. Samofalova A.S., Asminin V.F., Sazonova S.A. Damping of vibration-damping thin-walled steel structures with discrete rubber inserts // Noise Theory and Practice. - 2024. - Vol. 10. - № 1 (36). - Pp. 69-81.

2. Pertsev V.T., Nikolenko S.D., Sazonova S.A. Improving the quality of concrete by using metal fibers // Proceedings of Tula State University. Technical sciences. - 2024. - No. 3. - pp. 480-484.

3. Sazonova S.A., Zolnikov K.V., Asminin V.F. Research and development of design models for digital information processing chips // Modeling of systems and processes. - 2025. - Vol. 18. - No. 3. - pp. 89-99.

4. Старцев В.Н., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Моделирование термонапряженного состояния фундамента и разработка мероприятий по улучшению эксплуатационных свойств бетона // Моделирование систем и процессов. - 2020. - Т. 13. - № 2. - С. 64-71.

5. Рогов Н.Ю., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Моделирование процесса обследования железобетонных опор технологических эстакад // Моделирование систем и процессов. - 2021. - Т. 14. - № 1. - С. 68-73.

6. Osmolovsky D.S., Asminin V.F. Experimental study of dissipative properties of vibration damping pads with frictional friction to reduce noise from circular sawing woodworking machines // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Forest Magazine. - 2011. - № 5 (323). - Pp. 59-63.

7. Asminin V.F., Epifanov E.N., Antonov A.I., Kuznetsov S.N. Methods of acoustic design of a single fire alarm system // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. - 2013. - № 3 (31). - Pp. 121-127.

8. Sazonova S.A., Asminin V.F., Zvyagintseva A.V. Modeling of dangerous internal forces in the calculation by a mixed method of statically indeterminate frames with rods of a given stiffness. // Modeling of systems and processes. - 2021. - Vol. 14. - No. 2. - pp. 44-54.

9. Akamsina N.V., Konovalov O.A., Lemeshkin A.V. Method and algorithm of optimal decomposition of complex systems // Economics and management of management systems. - 2016. - № 1 (19). - Pp. 73-80.

10. Galaeva S.S., Nikolenko S.D., Sazonova S.A. Investigation of the process of assessing the condition of wooden structures // Modeling of systems and processes. 2019. Vol. 12. No. 4. pp. 10-16.

11. Zolnikov V.K., Sazonova S.A., Zarevich A.I., Bashun S.S. Investigation of ways to protect information from leakage through acoustic and vibroacoustic channels // Modeling of systems and processes. - 2025. - Vol. 18. - No. 2. - pp. 27-40.

12. Skrypnikov A.V., Lemeshkin A.V., Safonova Yu.A. Development, management and quality assessment of interactive training tools in the training of logging specialists // Forestry Engineering Journal. - 2018. - Vol.8. - № 2 (30). - Pp. 270-283.

13. Velichko S.V., Serbulov Yu.S., Lemeshkin A.V. Information technologies of selection and allocation of resources of technological systems // Moscow, 2007.

14. Korobova L.A., Lemeshkin A.V. Continuous education within the framework of "school-VGUIT" // In the collection: Modern technologies of continuous education school-university. Materials of the II All-Russian Scientific and Methodological Conference. 2015. pp. 58-61.

15. Sazonova S.A., Shcherbakova I.V., Smetankina G.I. Modeling of the leak diagnosis process based on a two-alternative hypothesis, taking into account interference from stochastic consumption in the hydraulic system // Modeling of systems and processes. - 2024. - Vol. 17. - No. 1. - pp. 111-120.

16. Zolnikov V.K., Sazonova S.A., Anikeev E.A. Modeling the distribution of the channel resource of a corporate communications network // Modeling of systems and processes. 2025. Vol. 18. No. 1. pp. 28-44.

17. Sazonova S.A., Zolnikov K.V., Akamsina N.V., Sokolova O.A. Fault modeling and test generation methods for complex digital circuits // Modeling of systems and processes. - 2025. - Vol. 18. - No. 4. - pp. 84-94.

18. Epifanov E.N., Asminin V.F., Sazonova S.A. System analysis of acoustic properties of speech announcers // Modeling of systems and processes. - 2024. - Vol. 17. - No. 4. - pp. 42-53.

19. Asminin V.F., Sazonova S.A., Samofalova A.S. Experimental studies of vibro-excited thin-walled structural elements of machine tools with discrete vibration damping inserts // Proceedings of Tula State University. Technical sciences. - 2024. - No. 3. - pp. 525-529.

20. Asminin V.F., Sazonova S.A., Samofalova A.S. Protection from noise of vibro-excited thin-walled structural elements of machine tools with discrete vibration damping inserts // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Technical sciences. - 2023. - No. 12. - pp. 161-169.

21. Asminin V.F., Druzhinina E.V., Sazonova S.A. Evaluation of the sound insulation properties of a lightweight panel with an internal diamond-shaped structure

based on computer modeling of the process of passage and absorption of sound energy in it // Noise Theory and Practice. - 2024. - Vol. 10. - No. 1 (36). pp. 82-96.

22. Sazonova S.A., Goryunov V.A., Rylev S.S., Logachev D.V. Web application for assessing environmental indicators of traffic flow // Modeling of systems and processes. - 2026. - Vol. 19. - No. 1. - pp. 71-87.

23. Nikolenko S.D., Sazonova S.A., Asminin V.F. Improving the material quality of industrial floors to increase impact resistance when exposed to machine-building equipment // Proceedings of Tula State University. Technical sciences. 2024. No. 3. pp. 495-498.

24. Kolotushkin V.V., Sazonova S.A., Asminin V.F., Kochegarov A.V., Barsukov A.I., Sokolova O.A. Testing fragments of welded structures for fatigue fracture resistance // Proceedings of Tula State University. Technical sciences. - 2024. - No. 3. - pp. 575-578.