

МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ИЗ ЗДАНИЙ ПЕРСОНАЛА И ПОСЕТИТЕЛЕЙ

С.А. Сазонова¹, В.Ф. Асминин², Е.Н. Епифанов²

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. Рассматриваются методы, применяемые для расчетов времени эвакуации из зданий роддомов персонала и посетителей. Расчет времени эвакуации выполнено по двум программным комплексам «Фогард РВ» и «Фогард РВ+». Алгоритм определения расчётного времени эвакуации приведен в виде блок-схемы. Разработаны схема расстановки сил и средств при наихудшем варианте развития пожара и схема возможного развития пожара.

Ключевые слова: методы, алгоритмы, расчет, время эвакуации, пожарная безопасность.

METHODS FOR CALCULATING THE EVACUATION TIME FROM BUILDINGS OF STAFF AND VISITORS

S.A. Sazonova¹, V.F. Asminin², E.N. Epifanov²

¹Voronezh State Technical University

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

Abstract. The methods used to calculate the evacuation time from maternity hospital buildings for staff and visitors are considered. The evacuation time was calculated using two software complexes "Fogard RV" and "Fogard RV+". The algorithm for determining the estimated evacuation time is given in the form of a block diagram. A scheme for the alignment of forces and means in the worst case scenario of a fire and a scheme for the possible development of a fire have been developed.

Keywords: methods, algorithms, calculation, evacuation time, fire safety.

Применение методов расчетов времени эвакуации при возникновении пожара персонала и посетителей утверждено приказом Министра по чрезвычайным ситуациям от 30 сентября 2009 года № 382.

Расчет времени эвакуации выполняют по двум программным комплексам: «Фогард РВ» и «Фогард РВ+». Алгоритм определения расчётного времени эвакуации приведен на рис. 1.



Рисунок 1 – Алгоритм определения расчётного времени эвакуации

В качестве примера рассмотрим здание роддома БУЗ ВО «ВРД № 2» расположен по адресу: ул. Ленинградская, 57. Главный корпус четырехэтажное здание на 130 коек, корпус №2 двухэтажное здание на 60 коек.

На рис. 2 приведена схема расстановки сил и средств при наихудшем варианте развития пожара (план здания на местности). На рис. 3 рассмотрена схема возможного развития пожара.

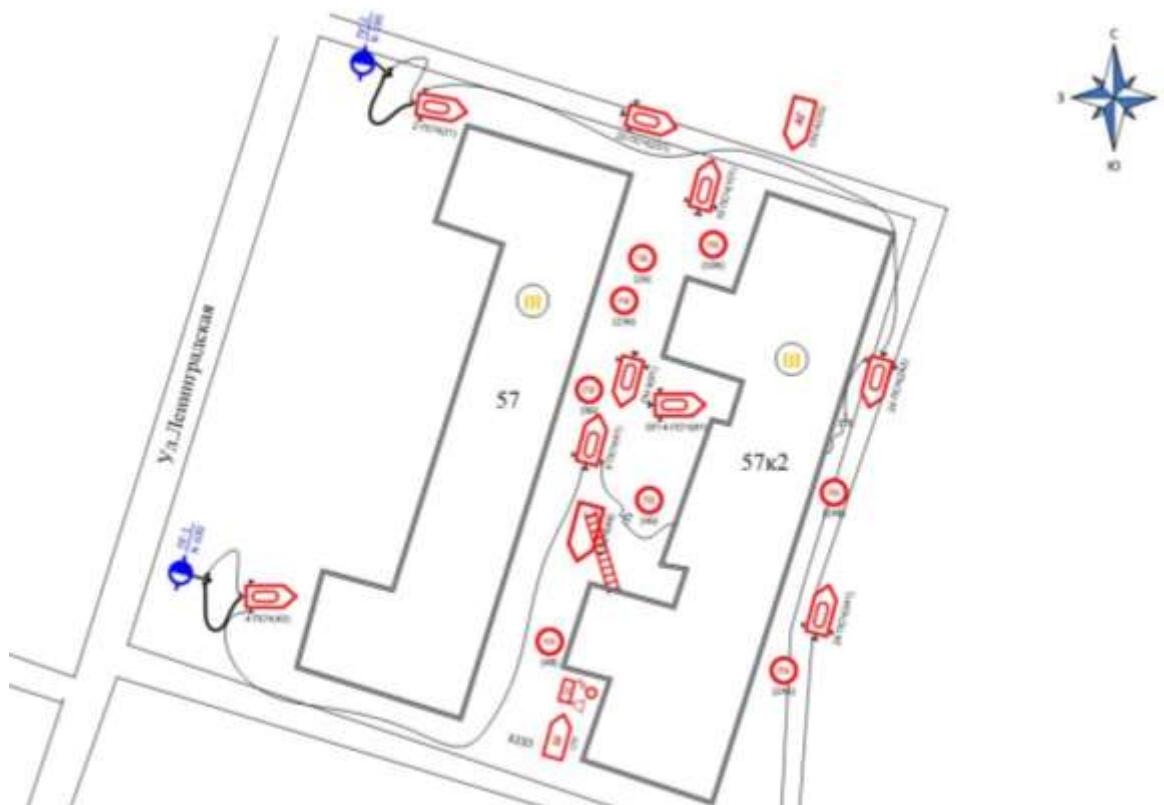


Рисунок 2 - Расстановка сил и средств при наихудшем варианте развития пожара

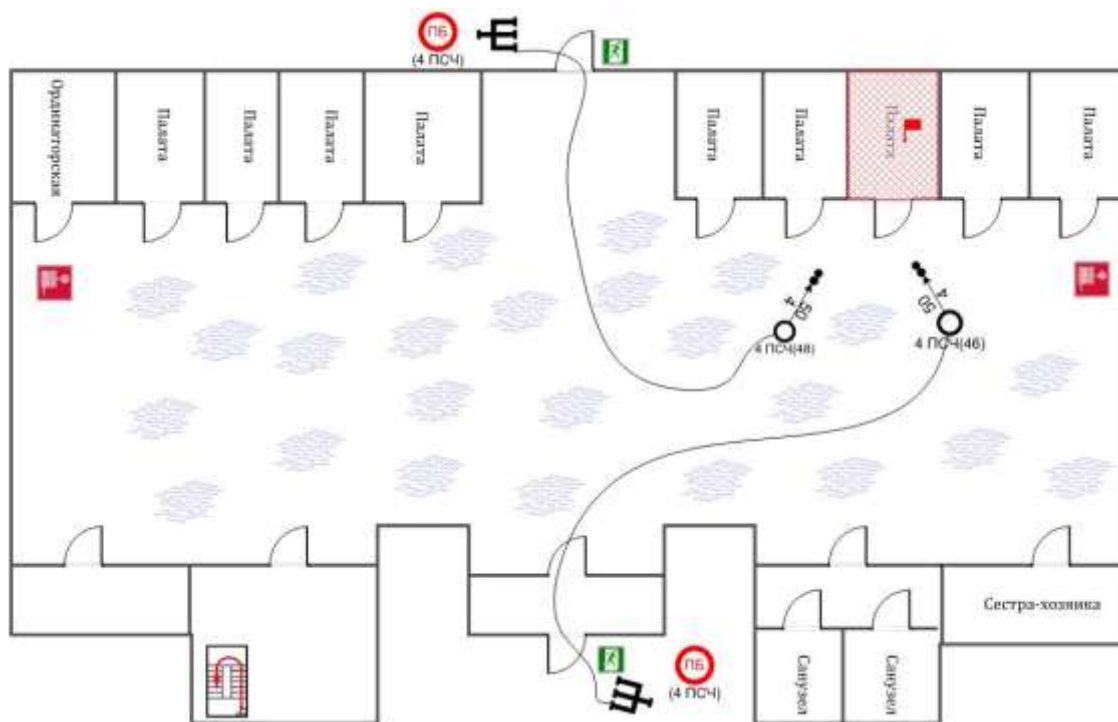


Рисунок 3 - Схема возможного развития пожара

При выполнении расчетов учтено, что нахождение беременной женщины в зоне пожара значительно влияет на расчёт времени эвакуации. Нормативными документами учитывается увеличение площади проекции беременной женщины (рис. 4).

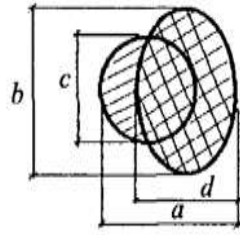


Рисунок 4 – ППП беременной женщины $f = 0,13 \text{ м}^2/\text{чел}$, где значения a, b, c, d находятся по табличным значениям

Предложено рассчитать эвакуацию с учётом особенностей пациенток, находящихся в данном помещении. Женщины на разных сроках беременности могут потребовать дополнительного наблюдения специалистов. Роженицы до 5 месяца могут беспрепятственно покинуть помещение, в то время как у беременных на более позднем сроке возникают затруднения во время эвакуации.

Расчетное время эвакуации людей из здания устанавливалось по времени выхода из него последнего человека.

В работе использовались материалы исследований [1-19].

Список литературы

1. Епифанов, Е.Н. Математическое моделирование процессов в звуковом поле помещений при речевом оповещении / Е.Н. Епифанов, В.Ф. Асмнин, С.А. Сазонова // Моделирование систем и процессов. - 2023. - Т. 16. - № 3. - С. 21-30.
2. Сазонова, С.А. Формирование транспортного резерва в теплоэнергетических системах / С.А. Сазонова, В.Ф. Асмнин, С.Н. Кораблин, Д.А. Володкин // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. - 2022. - № 1 (27). - С. 28-34.
3. Safonova, Yu.A. Evaluation of the effect of fermentation conditions on the functional and technological characteristics of the semifinished meat product / Yu.A. Safonova, A.V. Skrypnikov, E.N. Kovaleva, A.V. Lemeshkin, S.G. Machtakov // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials (P2ARM 2021). - 2022. - С. 012049.
4. Kovaleva, E.N. Study of the production process of extruded feed and evaluation of the quality of the resulting product using software methods / E.N. Kovaleva, Yu.A. Safonova, A.V. Lemeshkin, N.Yu. Agaeva, S.G. Machtakov, I.P. Shchetilina // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International

Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials (P2ARM 2021). - 2022. - С. 012139.

5. Сазонова, С.А. Особенности разработки программных продуктов с использованием массивов в объектно-ориентированной среде / С.А. Сазонова, А.В. Лемешкин, В.А. Попов // Моделирование систем и процессов. - 2021. - Т. 14. - № 4. - С. 90-100.

6. Сазонова, С.А. Использование объектно-ориентированной среды для создания программ с применением управляющих операторов и циклов / С.А. Сазонова, Н.В. Акамсина, А.В. Лемешкин // Моделирование систем и процессов. - 2022. - Т. 15. - № 2. - С. 41-54.

7. Sazonova, S. Condition monitoring of multi-apartment buildings / S. Sazonova, S. Nikolenko, E. Chernikov, S. Dyakonova, D. Sysoev, A. Lemeshkin, A. Minaikov // AIP Conference Proceedings. – 2022. – V. 2647. - P. 030018.

8. Sazonova, S. Inspection of project documentation during the construction of an apartment building / S. Sazonova, S. Nikolenko, A. Meshcheryakova, L. Stenyukhin, D. Sysoev, A. Lemeshkin, A. Osipov // AIP Conference Proceedings. - 2022. – V. 2647. - P. 030019.

9. Nikolenko, S.D. Behavior of dispersion-reinforced concrete under dynamic action / S.D. Nikolenko, S.A. Sazonova, V.F. Asminin, N.V. Mozgovoi, L.N. Zvyagina // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. ICMSIT-III 2022: Metrological Support of Innovative Technologies. - 2022. - С. 022006.

10. Nikolenko, S.D. Ecologically safe construction of monolithic concrete structures / S.D. Nikolenko, V.Y. Manohin, I.V. Mihnevich, M.V. Manohin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development" (CATPID-2020). - 2020. - С. 052068.

11. Михневич, И.В. Конструкторское решение и технология быстровозводимого сооружения для применения в зонах чрезвычайных ситуаций / И.В. Михневич, А.В. Рыбаков, С.Д. Николенко // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. - 2019. - № 1 (40). - P. 66-75.

12. Козюков, А.Е. Методы обеспечения стойкости электронной компонентной базы к одиночным событиям путем резервирования / А.Е. Козюков, В.К. Зольников, С.А. Евдокимова, О.Н. Квасов, К.А. Яковлев, А.Д. Платонов // Моделирование систем и процессов. - 2021. - Т. 14. - № 1. - С. 10-16.

13. Зольников, В.К. Состояние разработок элементной базы для систем связи и управления / В.К. Зольников, А.Ю. Кулай, В.П. Крюков, С.А. Евдокимова // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 4. - С. 11-13.

14. Зольников, В.К. Анализ проектирования блоков RISC-процессора с учетом сбоеустойчивости / В.К. Зольников, А.С. Ягодкин, В.И. Анциферова, С.А. Евдокимова, Т.В. Скворцова, А.И. Яньков // Моделирование систем и процессов. - 2019. - Т. 12. - № 4. - С. 56-65.
15. Асминин, В.Ф. Моделирование и компьютерная визуализация процесса прохождения звуковых волн и их рассеивания в облегченной звукоизолирующей панели с гофрированной ромбовидной структурой / В.Ф. Асминин, Е.В. Дружинина, С.А. Сазонова // Моделирование систем и процессов. - 2023. - Т. 16. - № 3. - С. 7-20.
16. Асминин, В.Ф. Защита от шума вибровозбужденных тонкостенных элементов конструкций станков дискретными вибродемпфирующими вставками / В.Ф. Асминин, С.А. Сазонова, А.С. Самофалова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2023. - № 12. - С. 161-169.
17. Сазонова, С.А. Разработка программных продуктов с использованием символьных и строковых переменных в объектно-ориентированной среде / С.А. Сазонова // Моделирование систем и процессов. - 2022. - Т. 15. - № 3. - С. 44-54.
18. Asminin, V.F. Reducing the vibration excitability of a metal plate by applying variable vibrodamping inserts / V.F. Asminin, S.A. Sazonova, A.S. Samofalova // В сборнике: IX International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development. Namangan, Uzbekistan, 2024. - С. 03003.
19. Николенко, С.Д. Исследование причин аварий грузоподъемных кранов / С.Д. Николенко, С.А. Сазонова, В.Ф. Асминин // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. - 2021. - № 3-4 (25-26). - С. 107-111.

References

1. Epifanov, E.N. Mathematical modeling of processes in the sound field of rooms with speech notification / E.N. Epifanov, V.F. Asminin, S.A. Sazonova // Modeling of systems and processes. - 2023. - Vol. 16. - No. 3. - Pp. 21-30.
2. Sazonova, S.A. Formation of transport reserve in thermal power systems / S.A. Sazonova, V.F. Asminin, S.N. Korablin, D.A. Volodkin // Information technologies in construction, social and economic systems. - 2022. - № 1 (27). - Pp. 28-34.
3. Safonova, Yu.A. Evaluation of the effect of fermentation conditions on the functional and technological characteristics of the semifinished meat product /

Yu.A. Safonova, A.V. Skrypnikov, E.N. Kovaleva, A.V. Lemeshkin, S.G. Machtakov // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials (P2ARM 2021). - 2022. - p. 012049.

4. Kovaleva, E.N. Study of the production process of extracted feed and evaluation of the quality of the resulting product using software methods / E.N. Kovaleva, Yu.A. Safonova, A.V. Lemeshkin, N.Yu. Agaeva, S.G. Machtakov, I.P. Shchetilina // In the collection: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials (P2ARM 2021). - 2022. - p. 012139.

5. Sazonova, S.A. Features of software product development using arrays in an object-oriented environment / S.A. Sazonova, A.V. Lemeshkin, V.A. Popov // Modeling of systems and processes. - 2021. - Vol. 14. - No. 4. - pp. 90-100.

6. Sazonova, S.A. Using an object-oriented environment to create programs using control operators and cycles / S.A. Sazonova, N.V. Akamsina, A.V. Lemeshkin // Modeling of systems and processes. - 2022. - Vol. 15. - No. 2. - pp. 41-54.

7. Sazonova, S. Condition monitoring of multi-apartment buildings / S. Sazonova, S. Nikolenko, E. Chernikov, S. Dyakonova, D. Sysoev, A. Lemeshkin, A. Minaikov // AIP Conference Proceedings. – 2022. – V. 2647. - P. 030018.

8. Sazonova, S. Inspection of project documentation during the construction of an apartment building / S. Sazonova, S. Nikolenko, A. Meshcheryakova, L. Stenyukhin, D. Sysoev, A. Lemeshkin, A. Osipov // AIP Conference Proceedings. - 2022. – V. 2647. - P. 030019.

9. Nikolenko, S.D. Behavior of dispersion-reinforced concrete under dynamic action / S.D. Nikolenko, S.A. Sazonova, V.F. Asminin, N.V. Mozgovoi, L.N. Zvyagina // In the collection: Journal of Physics: Conference Series. ICMSIT-III 2022: Metrological Support of Innovative Technologies. - 2022. - p. 022006.

10. Nikolenko, S.D. Ecologically safe construction of monolithic concrete structures / S.D. Nikolenko, V.Y. Manohin, I.V. Mihnevich, M.V. Manohin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development" (CATPID-2020). - 2020. - p. 052068.

11. Mikhnevich, I.V. Design solution and technology of prefabricated structures for use in emergency zones / I.V. Mikhnevich, A.V. Rybakov, S.D. Nikolenko // Scientific and educational problems civil protection. - 2019. - № 1 (40). - P. 66-75.

12. Kozyukov, A.E. Methods of ensuring the resistance of the electronic component base to single events by redundancy / A.E. Kozyukov, V.K. Zolnikov, S.A. Evdokimova, O.N. Kvasov, K.A. Yakovlev, A.D. Platonov // Modeling of systems and processes. - 2021. - Vol. 14. - No. 1. - pp. 10-16.
13. Zolnikov, V.K. The state of development of the element base for communication and control systems / V.K. Zolnikov, A.Y. Kulai, V.P. Kryukov, S.A. Evdokimova // Modeling of systems and processes. - 2016. - Vol. 9. - No. 4. - pp. 11-13.
14. Zolnikov, V.K. Analysis of the design of RISC processor blocks taking into account fault tolerance / V.K. Zolnikov, A.S. Yagodkin, V.I. Antsiferova, S.A. Evdokimova, T.V. Skvortsova, A.I. Yankov // Modeling of systems and processes. - 2019. - Vol. 12. - No. 4. - pp. 56-65.
15. Asminin, V.F. Modeling and computer visualization of the process of sound waves passing and scattering in a lightweight soundproof panel with a corrugated diamond-shaped structure / V.F. Asminin, E.V. Druzhinina, S.A. Sazonova // Modeling of systems and processes. - 2023. - Vol. 16. - No. 3. - Pp. 7-20.
16. Asminin, V.F. Protection from noise of vibro-excited thin-walled structural elements of machine tools with discrete vibration damping inserts / V.F. Asminin, S.A. Sazonova, A.S. Samofalova // Proceedings of Tula State University. Technical sciences. - 2023. - No. 12. - Pp. 161-169.
17. Sazonova, S.A. Development of software products using symbolic and string variables in an object-oriented environment / S.A. Sazonova // Modeling of systems and processes. - 2022. - Vol. 15. - No. 3. - Pp. 44-54.
18. Asminin, V.F. Reducing the vibration excitability of a metal plate by using variable vibration damping inserts / V.F. Asminin, S.A. Sazonova, A.S. Samofalova // In the collection: IX International Conference on Advanced Agricultural Technologies, Environmental Engineering and Sustainable Development. Namangan, Uzbekistan, 2024. - P. 03003.
19. Nikolenko, S.D. Investigation of the causes of accidents of lifting cranes / S.D. Nikolenko, S.A. Sazonova, V.F. Asminin // Information technologies in construction, social and economic systems. - 2021. - № 3-4 (25-26). - Pp. 107-111.