

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ  
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Сборник материалов  
XV международной научно-практической конференции молодых ученых*

*7-8 апреля 2021 года*

В двух томах

Том 1

Часть 1

Минск  
УГЗ  
2021

3. Бабий С.М. Алгоритм покрытия площади лесного массива кругами видеонаблюдения и контроля / С.М. Бабий, Д.А.Кочкар, В.В.Чмовж // *Радиоелектронні і комп'ютерні системи.*-Харків.2010. – №7(48). – С.272-277.
4. Комяк В.М. Постановка задачі раціонального розміщення оперативних підрозділів для захисту рухомого складу та об'єктів залізничного транспорту / В.М. Комяк, О.М. Соболев, В.О. Собина // *Проблеми надзвичайних ситуацій.* Зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 9. Харків: УЦЗУ, 2009. – С. 56-62.
5. Христич В.В. Системи пожежної та охоронної сигналізації / В.В. Христич, О.А. Дерев'яно, С.М. Бондаренко, О.А. Антошкін. – Харків: Академія пожежної безпеки України, 2001. – 87 с.
6. Антошкін А.А. К вопросу о размещении дренчерных оросителей в установках автоматического пожаротушения при создании водяных завес// *Проблемы пожарной безопасности.* Харьков: УГЗУ, 2008. № 24. С. 3-5.
7. Антошкін А.А., Комяк В.М., Романова Т.Е. Особенности построения математической модели задачи покрытия в системах автоматической противопожарной защиты // *Радиоэлектроника и информатика.* Харьков : ХНУРЭ. 2001. № 1. С. 75–78.
8. Антошкін А.А. Использование методов геометрического проектирования для формализации дополнительных ограничений при решении задачи размещения точечных пожарных извещателей // *Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., 13–14 октября 2016 г. Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2016. С. 8–10.*

УДК 614.835

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА ДЛЯ РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ**

*Грицюк Р.И.*

Ференц Н.А., кандидат технических наук, доцент

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

*Аннотация.* Исследованные опасные факторы пожара для расчета продолжительности эвакуации с производственного цеха бумажной фабрики.

*Ключевые слова.* Эвакуация, опасные факторы пожара, бумажная фабрика.

## **INVESTIGATION OF FIRE HAZARDS TO CALCULATE EVACUATION TIME**

*Grutsyk R.I.*

Ferents N.O., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety

*Abstract.* Fire hazards were studied to calculate the duration of the evacuation from the production plant of the paper mill.

*Keywords:* Evacuation, fire hazards, paper mill.

Техногенные чрезвычайные ситуации представляют опасность для человека, общества, окружающей среды, а также для развития экономики государства. Предотвращение чрезвычайным ситуациям, ликвидация их последствий, максимальное снижение масштабов потерь – актуальная задача органов ГСЧС.

Нередки, к сожалению, случаи возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятиях по производству бумаги. Анализ данных о пожарах на таких предприятиях свидетельствует, что основными их причинами пожаров являются: несовершенство и неисправность технологического оборудования, нарушение правил его эксплуатации, проведение огневых работ с нарушением правил пожарной безопасности, работа электроустановок с нарушением правил их эксплуатации, нарушение общего противопожарного режима.

Цель работы – исследование опасных факторов пожара для расчета продолжительности эвакуации с производственного цеха бумажной фабрики.

В работе использовали методику расчета времени эвакуации в соответствии с стандартом [1]. Для описания термогазодинамических параметров пожара в цеху переработки бумаги предприятия и определения опасных факторов пожара использовали полевою модель. Опасные факторы пожара и время эвакуации рассчитывались с использованием программной среды Fire Dynamics Simulator (FDS) [2].

Согласно стандарту [3], опасным фактором пожара является проявление пожара, которое приводит или может привести к ожогам, отравлению летучими продуктами сгорания или пиролиза, травмированию или гибели людей и причинению материальных, социальных, экологических убытков.

К опасным факторам пожара, согласно стандарту [1], относят: пламя и искры, повышенную температура окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, дым, пониженную концентрация кислорода.

Исследование опасных факторов пожара необходимо для расчета продолжительности блокировки путей эвакуации.

Сценарий развития пожара, при котором ожидаются самые худшие последствия для людей, которые находятся в цехе переработки бумаги, состоит из следующих этапов:

- выбор места пребывания первичного очага пожара и закономерностей его развития;
- выбор расчетной области (выбор помещений, определение элементов внутренней структуры помещений, выбор состояния проемов);
- задание параметров окружающей среды и первоначальных значений параметров внутри помещений.

Выбор местонахождение очага пожара проводили экспертным путем. При этом учитывалось количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможна динамика ее развития, расположение эвакуационных путей и выходов [4].

В работе разработана математическая модель, которая соответствует этому сценарию, проведено моделирование динамики развития пожара. Рассчитана продолжительность достижения предельно допустимых значений опасных факторов пожара на путях эвакуации. Критическое время каждого из опасных факторов пожара определяли как продолжительность достижения этим фактором предельно допустимого значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола.

Установлено, что блокировка эвакуационных выходов из-за потери видимости, повышенной температуры, повышенной концентрации СО, повышенной концентрации СО<sub>2</sub>, низкой концентрации О<sub>2</sub> при пожаре в цехе переработки бумаги через 190 секунд не происходит. Согласно расчетам, время блокировки путей эвакуации опасным фактором пожара – потерей видимости – из цеха переработки бумаги составляет 331 с.

Построены расчетные схемы эвакуации людей из отметок +7.200, +4.200, +1.200 и +0.000 к выходам наружу здания предприятия. Рассчитано, что с учетом максимального времени начала эвакуации максимальное время эвакуации из всех помещений составит 190 с.

Проведено сравнение времени блокировки путей эвакуации опасным фактором пожара с временем эвакуации из цеха переработки бумаги предприятия. Поскольку время эвакуации

(190 с) меньше время блокирования путей эвакуации опасным фактором пожара (331 с), то безопасная эвакуация обеспечена.

Таким образом, исследование опасных факторов пожара с целью расчета времени эвакуации из производственного цеха бумажной фабрики создаст условий для безопасности работников, успешной эвакуации их в условиях пожара.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ 8828:2019. «Пожежна безпека. Загальні положення».
2. Програма FDS (Fire Dynamics Simulator) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://fds.sitis.ru/docs/FDS\\_5\\_User\\_Guide.pdf](http://fds.sitis.ru/docs/FDS_5_User_Guide.pdf).
3. ДСТУ 2272:2006. «Пожежна безпека. Терміни і визначення».
4. Предтеченский В.М., Милинский А.И. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков. – М. : Стройиздат, 1984. – 375 с.

УДК 614.847.79

### ВЫБОР ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТЕМПЕРАТУРУ ВОЗДУХА ВО ВНУТРЕННЕМ ПРОСТРАНСТВЕ СПАСАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

*Гутовский А.В.*

Латышенко К.П., доктор технических наук, профессор

ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»

*Аннотация.* На основе метода априорного ранжирования факторов для экспериментальных исследований выбраны управляемые переменные участвующие в теплообменных процессах, которые позволяют минимизировать температуру воздуха во внутреннем пространстве спасательного устройства.

*Ключевые слова:* теплопередача, априорное ранжирование, спасательное устройство, параметры, факторы.

### SELECTION OF FACTORS THAT AFFECT THE AIR TEMPERATURE IN THE INTERNAL SPACE OF THE RESCUE DEVICE

*Gutovskiy A.V.*

Latishenko K.P., Grand PhD in Technical Sciences, Professor

*Abstract.* Based on the method of a priori ranking of factors, controlled variables involved in heat exchange processes were selected for experimental studies, which allow minimizing the air temperature in the internal space of the rescue device.

*Keywords:* heat transfer, a priori ranking, rescue device, parameters, factors.

На территории Российской Федерации ежегодно регистрируется от 15 до 40 тысяч лесных пожаров, охватывающих площади до 2,5 млн. га. При этом по данным информационной системы дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (форма 4 – ИСДМ на 31 декабря каждого года), ежегодно площадь, пройденная лесными пожарами, увеличивается на 425000 га в год. Потепление последних 10 лет увеличило пожароопасный период в среднем на 3 недели по сравнению со среднемноголетними значениями [3].