

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

УДК 614.8.084
ББК 38.96
О-13

Организационный комитет конференции:

Председатель – канд. тех. наук, доцент, начальник УГЗ МЧС Беларуси И.И. Полевода.

Сопредседатель – д-р. тех. наук, проф., проф. каф. ПБС АГПС МЧС России А.Б. Сивенков.

Члены комитета:

д-р. тех. наук, зам. нач. управления Южно-Чешского края С. Каван;

д-р. тех. наук, проф., зам. директора по науке ОИМ НАН Беларуси В.Б. Альгин;

д-р. тех. наук, доц., гл. науч. сотр. лаб. турбулентности ИТМО НАН Беларуси В.И. Байков;

д-р. хим. наук, проф зав. лаб. огнетушащих в-в НИИ ФХП БГУ В.В. Богданова;

канд. физ.-мат. наук, доц., зам. нач. УГЗ МЧС Беларуси А.Н. Камлюк;

канд. тех. наук, доц., начальник отдела науки и инновационного развития МЧС Беларуси С.М. Пастухов.

Технический редактор – канд. тех. наук, доц., нач. ОНиИД УГЗ МЧС Беларуси В.А. Кудряшов.

Технический секретарь – научный сотрудник ОНиИД УГЗ МЧС Беларуси Э.Г. Говор.

Редакционная коллегия:

канд. тех. наук, доц., зав. каф. ПрБ УГЗ МЧС Беларуси В.А. Бирюк;

канд. ист. наук, доц., зав. каф. ГН УГЗ МЧС Беларуси А.Б. Богданович;

канд. юр. наук, доц., доц. каф. ОСНиПО УГЗ МЧС Беларуси Е.Ю. Горошко;

канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ЕН УГЗ МЧС Беларуси А.В. Ильюшонюк;

канд. ист. наук, доц., доц., каф. ГН УГЗ МЧС Беларуси В.А. Карпиевич;

канд. филол. наук, проф. каф. СЯ УГЗ МЧС Беларуси Т.Г. Ковалева;

канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПАСТ УГЗ МЧС Беларуси В.В. Лахвич;

канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПБ УГЗ МЧС Беларуси А.С. Миканович;

канд. тех. наук, нач. каф. АСБ УГЗ МЧС Беларуси В.Н. Рябцев;

канд. тех. наук, доц., нач. каф. ГЗ УГЗ МЧС Беларуси М.М. Тихонов.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы : сб.
О-13 материалов XV международной научно-практической конференции молодых
ученых.: В 2-х томах. Т. 1. Ч.1. – Минск : УГЗ, 2021. – 316 с.
ISBN 978-985-590-118-2.

В сборнике представлены материалы докладов участников XV международной научно-практической конференции «Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы», состоявшейся 7-8 апреля 2021 года.

Материалы сборника посвящены: обеспечению безопасности жизнедеятельности; пожарной безопасности и предупреждению техногенных чрезвычайных ситуаций; лесным природным пожарам и борьбе с ними; современным технологиям ликвидации чрезвычайных ситуаций; научно-техническим разработкам в области аварийно-спасательной техники и оборудования; гражданской защите; радиационной безопасности и экологическим аспектам чрезвычайных ситуаций; правовым, образовательным и психологическим аспектам безопасности жизнедеятельности; практике профессиональной иноязычной коммуникации.

Издание предназначено для курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктуры (аспирантуры) учреждений образования и научных учреждений.

Тезисы представлены в авторской редакции.

Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.8.084
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-118-2 (Т. 1)
ISBN 978-985-590-120-5

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2021

<i>Лембович А.С., Климчик Г.Я.</i> Влияние лесных пожаров на живой напочвенный покров в ГЛХУ «Воложинский лесхоз»	171
<i>Леонтьева М.С.</i> Пожарная опасность железнодорожных грузоперевозок Российской Федерации и Республики Беларусь	174
<i>Литяга А.В., Курбанова М.А.</i> Исследование борсодержащего кремнийорганического антипирена	176
<i>Логвинова Е.В., Актерский Ю.Е.</i> Анализ основных показателей и факторов оценки пожарной опасности объектов нефтегазового комплекса арктической зоны Российской Федерации	179
<i>Магомедов М.Д., Салихова А.Х.</i> Расчетное обоснование взрывозащиты здания газорегуляторного пункта	182
<i>Малый И.А., Закинчак А.И.</i> Направления развития единой государственной системы предупреждения и ликвидации катастроф и стихийных бедствий в России	186
<i>Мансуров Т.Х., Беззапонная О.В., Головина Е.В.</i> Оценка огнезащитной эффективности огнезащитных кабельных покрытий при воздействии температурного режима стандартного пожара	189
<i>Матвийчук В.В., Ференц Н.А.</i> Огнезащита воздуховодов системы вентиляции деревообрабатывающих цехов	192
<i>Мельник Д.И., Горносталь С.А., Петухова Е.А.</i> Построение моделей расходов воды из дополнительных пожарных кран-комплектов отелей	194
<i>Миллер М.В., Максаков Д.С., Сырбу С.А., Салихова А.Х.</i> Исследование огнезащитных составов на основе афламмита	197
<i>Мукимов Х.Н., Мухамедов Н.А., Касимова Г.А.</i> Новые высокомолекулярные огнезащитные составы для строительных конструкций из техногенных отходов	199
<i>Муравейко Е.С., Климчик Г.Я.</i> Динамика лесных пожаров и их последствия в ГЛХУ «Любанский лесхоз»	202
<i>Муродов Б.З., Саттаров З.М.</i> Огнестойкие и антикоррозионные покрытия для резервуаров нефтехранилищ	205
<i>Мухамедов Н.А., Мукимов Х.Н., Касимова Г.А.</i> Разработка добавок нового поколения для получения огне- и жаропрочных бетонов	208
<i>Нехань Д.С., Полевода И.И.</i> Огнестойкость сжато-изгибаемых центрифугированных железобетонных конструкций	211
<i>Новиков М.Э., Касперов Г.И.</i> Оперативная оценка устойчивости бортов водоемов карьерного типа	214
<i>Норбоева М.А., Мажидов С.Р.</i> Возможности снижения горючести некоторых материалов	215
<i>Ольховский В.С., Васильченко А.В.</i> Оценка воздействия взрыва и пожара на огнестойкость железобетонной ребристой плиты	218
<i>Ощепков А.М., Грачулин А.В.</i> Сравнение отечественной и зарубежных методик гидравлического расчета спринклерных автоматических установок пожаротушения	220
<i>Плешков Д.С., Заводсков Г.Н.</i> Анализ состояния систем информирования и оповещения на территории РФ	222
<i>Рагимов Э.Б., Гурбанова М.А., Гаджизаде Ф.М.</i> Анализ влияния стихийных бедствий на территориальную организацию промышленных комплексов Республики	225
<i>Сабиров Э.Э., Махкамов Н.Я., Курбанбаев Ш.Э.</i> Исследование влияния получения суспензий кремний (IV) оксидных наночастиц и их влияния на воспламеняемость древесносодержащих материалов	228
<i>Сафонов А.А., Касперов Г.И.</i> Правовое регулирование утилизации пестицидов	231
<i>Серяк А.И., Антошкин А.А.</i> Формализация процедуры проектирования систем пожарной сигнализации с оптимизацией количества пожарных извещателей и протяженности шлейфа	233
<i>Сиддиков И.И., Нуркулов Ф.Н.</i> Исследование древесных строительных материалов с олигомерными антипиренами	235
<i>Сиддиков И.И., Нуркулов Ф.Н., Жалилов А.Т.</i> Исследование полимерных строительных материалов с олигомерным антипиренам	238
<i>Синюков Р.В., Веремейчик Л.А.</i> Ущерб мировому сообществу от лесных пожаров	241
<i>Синягина Д.И., Талалаева Г.В.</i> Лесные пожары и пожарная безопасность: международное сотрудничество Российской Федерации в сфере лесной пирологии	244
<i>Скляр И.Е., Бондаренко С.Н.</i> Определение капитальных затрат на построение распределительной сети системы водяного пожаротушения	247
<i>Смирнов А.А., Зарубина Е.В.</i> Разработка и исследование модели разрушения водопровода	249
<i>Соприх В.С., Горбатюк И.С., Веремейчик Л.А.</i> Обеспечение безопасности населения при возникновении лесного пожара	252
<i>Сорокин А.Ю., Чискидов С.В.</i> О достоверности оценки последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера на объектах хранения взрывчатых веществ	255
<i>Спиридонова В.Г., Циркина О.Г.</i> Пожароопасные свойства текстильных материалов из различных видов волокон	258

транспортировке к местам хранения и утилизации. Данное поручение до настоящего времени в полной мере не выполнено.

В рамках написания магистерской работы проводим исследования по разработке методического обеспечения проведения работ по вскрытию захоронений ядохимикатов, их переупаковке, транспортировке к местам хранения и утилизации на территории Гомельской области. На территории Гомельской области, в северной части Петриковского района, расположено захоронение непригодных пестицидов (до г. Петриков -42 км, до г.п. Октябрьский - 8,0 км) Захоронено: 4843 тонны (ориентировочно). Утилизация начата с 2008года. Вывезено и утилизировано около 2тыс. тонн. На Петриковском захоронении, крупнейшем в республике, систематические экологические наблюдения ведутся ежегодно, начиная с 2003 года. За весь период наблюдений наибольшая миграция ядохимикатов в подземные воды происходит постоянно на участках наблюдательных скважин, расположенных вблизи траншей с пестицидами. Наличие пестицидов в грунтовых водах у д. Затишье свидетельствует, что за многолетний период существования захоронения пестициды достигли основной дрены подземных вод в районе русла р. Птичь.

В связи с этим есть необходимость в разработке «Методических рекомендаций по вскрытию, извлечению, переупаковке и транспортировке непригодных пестицидов».

УДК 614. 8

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ С ОПТИМИЗАЦИЕЙ КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ И ПРОТЯЖЕННОСТИ ШЛЕЙФА

Серяк А.И.

Антошкин А.А., кандидат технических наук

Университет гражданской защиты Украины

Аннотация. В работе рассматривается возможность использования методов геометрического проектирования для решения задачи формирования шлейфов систем пожарной сигнализации с оптимизацией количества пожарных извещателей и длины проводных соединений.

Ключевые слова: пожарный извещатель, шлейф пожарной сигнализации, проектирование, оптимизация, задача покрытия.

FORMALIZATION OF THE PROCEDURE FOR DESIGNING FIRE ALARM SYSTEMS WITH OPTIMIZATION OF THE NUMBER OF FIRE DETECTORS AND THE LOOP LENGTH

Sieriak O.I.

Antoshkin O.A., PhD in Technical Sciences

Abstract. The possibility of using geometric design methods was considered to solve the problem of forming loops of fire alarm systems with optimization of the number of fire detectors and the length of wire connections.

Keywords: fire detector, fire alarm loop, design, optimization, coverage task.

Условия рыночной экономики диктуют свои условия при организации системы автоматической противопожарной защиты объектов. И один из параметров, который существенно влияет на принятие окончательного решения, является итоговый бюджет,

который необходимо выделить на выполнение запланированного объема работ. Однако, даже для систем, структура которых четко регламентируется нормативными документами, есть возможность снизить их стоимость.

Одним из путей снижения затрат собственников объектов на системы автоматической противопожарной защиты, может стать оптимизация их состава без нарушения требований нормативных документов. И если системы автоматического пожаротушения – это оборудование, которое чаще монтируется либо на крупных объектах, либо на объектах, которые представляют особую пожарную опасность, то системами пожарной сигнализации (СПС) [1] должны быть оснащены даже небольшие по площади объекты. Кроме того, системы пожарной сигнализации часто выполняют функции побудительной системы для систем автоматического пожаротушения. Поэтому возможность оптимизации состава именно таких систем является актуальной задачей.

Решению задачи оптимального размещения пожарных извещателей (ПИ) уделялось внимание в многих работах. Так в работах [2-4] авторы оптимизируют решетчатое четырехугольное размещения ПИ. Случайное размещение сенсорных датчиков в области рассматривалось в работе [5]. В работах [6, 7] было показано, что для решения задачи размещения ПИ могут быть использованы методы геометрического проектирования, а сама она может быть формализована как задача покрытия [8] произвольной области кругами.

Вышеприведенные примеры указывают на то, что попытки оптимизировать количество входящих состав системы датчиков (в том числе и для систем пожарной сигнализации) предпринимались неоднократно. При этом попыток решить совместную оптимизационную задачу покрытия области кругами с минимизацией длины ломаной, соединяющей центры этих кругов, не было. Поэтому задачей данной работы является разработка математической модели совместной процедуры размещения ПИ и трассировки шлейфов пожарной сигнализации.

При трассировке проводных соединений в СПС важен учет технологических ограничений, так как используются два основных вида проводных соединений: кольцевое с большим количеством датчиков и радиальное, когда из одной точки (места установки прибора приемо-контрольного пожарного) может исходить несколько шлейфов с ограниченным количеством датчиков на каждом.

Первая задача является классической задачей коммивояжера. Задачу построения шлейфа СПС с радиальной топологией можно представить в виде варианта задачи маршрутизации (без возвращения в стартовую точку), если интерпретировать точки установки ПИ как пункты доставки с потребностью в 1 единицу груза и ограничить грузоподъемность транспорта максимальным количеством датчиков в шлейфе.

При постановке совместной задачи проектирования шлейфов СПС с оптимизацией количества ПИ и длины проводных соединений, следует учесть то, что в состав математической модели будут входить многочисленные ограничения как нормативного так и технологического характера, которые существенно усложняют математическую модель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Христич В.В. Системи пожежної та охоронної сигналізації / В.В. Христич, О.А. Дерев'янка, С.М. Бондаренко, О.А. Антошкін. – Харків: Академія пожежної безпеки України, 2001. – 87 с.
2. Бабуров В.П., Колосов И.С., Пранов Б.М. Размещение автоматических пожарных извещателей с учетом степени перекрытия защищаемой площади // Пожарная техника, тактика и автоматические установки пожаротушения. М : ВНИИПО. 1975. С. 118–123.
3. Родэ А.А., Рыжов А.М., Яйлиян Р.А. К вопросу о рациональном размещении тепловых пожарных извещателей в помещении // Автоматическое тушение пожаров. М : ВНИИПО. 1975. С. 25-33.
4. Родэ А.А., Борисов В.С., Рыжов А.М. Определение времени срабатывания извещателей, реагирующих на повышение температуры в помещении // Пожарная техника и тушение пожаров. Информационный сборник. М.: Стройиздат. 1974. № 12.С. 88-94.

5. Hall P. Introduction to the Theory of Coverage Processes. John Wiley & Sons Incorporated, 1988. 432 p.
6. Антошкин 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.
7. Антошкин 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.
8. Стоян Ю.Г., Яковлев С.В. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования. Киев.: Наук. думка, 1986. – 268 с.

УДК 614.841.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ОЛИГОМЕРНЫМИ АНТИПИРЕНАМИ

Сиддиков И.И.¹, кандидат технических наук
Нуркулов Ф.Н.², доктор технических наук

¹Академия МЧС Республики Узбекистан

²Ташкентский научно-технический институт химической технологии

Аннотация. В работе рассмотрены результаты исследований для получения новых синтезированных композиций с использованием ортофосфорной кислоты, оксида магния, аммофос, бура в водном растворе, уротропина, меламина и отходов горно-металлургических заводов к древесинным материалам, обладающими обеспечивающих I группу огнезащитной эффективностью согласно ГОСТ 16363-98.

Ключевые слова: олигомерный антипирен, огнезащитные свойства, огнезащитный состав, огнезащитная эффективность, горючесть, самостоятельное горение, тление.

Природа большинства древесных и полимерных материалов такова, что их невозможно сделать полностью пожаробезопасными. Единственное, что можно сделать – это снизить их способность к возгоранию и поддержанию горения. Для этой цели применяются добавки, затрудняющие воспламенение и снижающие скорость распространения пламени – антипирены. В проблеме пожарной безопасности древесинных и полимерных композиционных материалов приоритетное значение имеют собственно огнезащитные средства и их взаимодействие с материалом, с достижением заданного уровня качества.

Нами синтезированы новые полифункциональные олигомерные антипирены марки АДж-10, АДж-11, АДж-12 и АДж-13, на основе фосфор-, металлсодержащих соединений, при совместном введении которых в олигомерные связующие наблюдается синергический эффект.

Получение новых синтезированных композиций огнезащитных добавок для огнестойкости полимерным и древесинным материалам, обладающих высокой огнезащитной эффективностью, стабилизации полимеров, экологически безопасных и экономичных на сегодняшний день является актуальной задачей.

Для получения олигомерного антипирена марок АДж-10, АДж-11, АДж-12 и АДж-13 были использованы ортофосфорная кислота, оксид магния, аммофос, бура в водном растворе, уротропин и меламина, полученные на АО «Узкимёсаноат» и отходов горно-металлургических заводов.

Были изучены физико-химические свойства: плотность, температура плавления, растворимость и кислородный индекс (КИ) в композиции с полиэтиленом высокого (ПЭВД) давления марки F-0220 с олигомерным антипиреном.