

# УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС БЕЛАРУСИ

85 лет  
1933-2018



**ЦЕЛИ**  
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В  
БЕЛАРУСИ

## НАЦИОНАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКОВ ЧС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА 2019-2030 ГОДЫ



Материалы Международной  
научно-практической конференции

Proceedings of the International  
Scientific Practical Conference

**National Strategy for Emergency  
Risk Reduction in the Republic  
of Belarus for 2019-2030**

Минск,  
27 сентября 2018г.

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

**НАЦИОНАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ПО СНИЖЕНИЮ  
РИСКОВ ЧС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ  
НА 2019–2030 ГОДЫ**

*Сборник материалов  
международной научно-практической конференции*

*27 сентября 2018 года*

Минск  
УГЗ  
2018

УДК 351.86 : 614.8 (476)  
ББК 38.96  
Н-35

### **Организационный комитет конференции:**

Главный редактор – *канд. тех. наук, доцент, начальник УГЗ МЧС РБ И.И. Полевода*  
Заместитель главного редактора – *канд. тех. наук, доцент, первый заместитель начальника УГЗ МЧС РБ С.М. Пастухов*  
Ответственный редактор – *канд. физ.-мат. наук, доц., зам. нач. УГЗ МЧС РБ А.Н. Камлюк*  
Технический редактор – *канд. тех. наук, доц., нач. ОНиИД УГЗ МЧС РБ В.А. Кудряшов*  
Технический секретарь – *И.С. Жаворонков, А.Н. Назарович*

Редакционная коллегия:

*д-р. полит. наук, канд. соц. наук, проректор УО ФПБ «Международный университет «МИТСО» Л.С. Мальцев;*  
*д-р. физ.-мат. наук, проф., проф. каф. ЕН УГЗ МЧС РБ Н.С. Лешенюк;*  
*д-р. тех. наук, доц. уч. секр. совета Академии ГПС МЧС России А.Б. Сивенков;*  
*канд. тех. наук, доц., нач. каф. ГЗ УГЗ МЧС РБ М.М. Тихонов;*  
*канд. тех. наук, доц., нач. каф. АСБ УГЗ МЧС РБ В.В. Пармон;*  
*канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПАСТ УГЗ МЧС РБ В.В. Лахвич;*  
*канд. тех. наук, доц., зав. каф. ПрБ УГЗ МЧС РБ В.А. Бирюк;*  
*канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПБ УГЗ МЧС РБ А.С. Миканович;*  
*канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ЕН УГЗ МЧС РБ А.В. Ильюшонюк;*  
*канд. ист. наук, доц., зав. каф. ГН УГЗ МЧС РБ А.Б. Богданович;*  
*канд. тех. наук, доц., доц. каф. ПрБ УГЗ МЧС РБ П.Н. Гоман.*

**Национальная стратегия по снижению рисков ЧС в Республике Беларусь**  
НЗ5 на 2019–2030 годы: сб. материалов международной научно-практической конференции. – Минск: УГЗ, 2018. – 240 с.  
ISBN 978-985-590-041-3.

В сборнике представлены материалы докладов участников международной научно-практической конференции «Национальная стратегия по снижению рисков ЧС в Республике Беларусь на 2019–2030 годы», состоявшейся 27 сентября 2018 года.

Материалы сборника освещают основные вопросы национальной стратегии по снижению рисков ЧС; современным технологиям ликвидации чрезвычайных ситуаций; научно-техническим разработкам в области аварийно-спасательной техники и оборудования; предупреждению и оценке рисков чрезвычайных ситуаций; гражданской обороне; правовому, образовательному и психологическому сопровождению деятельности ОПЧС.

Издание предназначено для инженерно-технических работников МЧС, преподавателей и слушателей пожарно-технических организаций, работников научных и проектных учреждений.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 351.86 : 614.8 (476)  
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-041-3

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ № 1 «СНИЖЕНИЕ РИСКОВ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА»

<i>Булва А.Д.</i> Концептуальные предпосылки проектирования и разработки инженерно-технических мероприятий гражданской обороны.....	7
<i>Булва А.Д.</i> Методологические аспекты проектирования мероприятий гражданской защиты.....	10
<i>Гарелина С.А., Захарян Р.А., Казарян М.А., Латышенко К.П.</i> «МЕГАКОН» на службе МЧС.....	12
<i>Голякова И.В.</i> Защита от чрезвычайных ситуаций: система дистанционного обучения.....	14
<i>Загребина Е.И., Миназетдинов Т.Ф.</i> Анализ возможностей защитных сооружений гражданской обороны.....	16
<i>Кусаинов А.Б., Раимбеков К.Ж.</i> Оценка потенциала противодействия чрезвычайным ситуациям.....	18
<i>Ласута Г.Ф., Пастухов С.М., Арестович Д.Н.</i> О разработке национальной стратегии по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь на 2019-2030 годы.....	21
<i>Маммадли Р.Ш., Гурбанова М.А.</i> Анализ методики оценки индивидуального и профессионального риска для жизни и здоровья людей во время чрезвычайных ситуаций.....	24
<i>Новиков Е.В.</i> Направления развития системы мониторинга состояния химически опасных объектов.....	25
<i>Нурмагомедов Т.Н.</i> Исследование неконтролируемой фильтрации в растворимых основаниях гидротехнических сооружений.....	27
<i>Нурмагомедов Т.Н.</i> Электрофизические параметры и особенности выщелачивания карбонатных пород в основаниях гидротехнических сооружений.....	30
<i>Оюн А.А., Нурмагомедов Т.Н.</i> Разработка структуры системы предупреждения цунами в акватории Черного моря.....	32
<i>Пархомчик Э.А.</i> Проблемные вопросы обоснования рационального плана основных мероприятий по защите населения при чрезвычайных ситуациях природного характера и основные направления их решения.....	35
<i>Проровский В.М., Маслыко Е.М.</i> Методические подходы к экономической оценке ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.....	37
<i>Романов С.Л., Новиков Е.В.</i> Геоинформационная система и электронный атлас риска экстремальных погодных явлений, возникающих на территории Республики Беларусь.....	39
<i>Рыбаков А.В., Иванов Е.В., Пинянский А.И.</i> О некоторых особенностях разработки информационной системы выбора и обоснования мероприятий по повышению устойчивости функционирования территорий городских округов в условиях ЧС.....	41
<i>Сагайдак Д.И., Сагайдак С.С.</i> Принципы разработки технологий достоверного прогноза профессионального соответствия кадров МЧС.....	43
<i>Салихова А.Х., Пак О.В.</i> Некоторые вопросы статистического учета ЧС муниципального, межмуниципального и регионального характера в МЧС России.....	46
<i>Самедов С.А., Стриганова М.Ю.</i> Чрезвычайные ситуации на гидротехнических сооружениях, проблемы и их решения.....	48
<i>Семененко Л.В., Кочик Е.Н., Андрейчик Д.В., Захаренков М.А., Плевако Д.Н., Кругликова С.А.</i> Информационно-аналитическая система оценки рисков затоплений от рек в период весеннего половодья и паводков.....	50
<i>Симинский Д.Л., Бохан П.А.</i> Вопросы подготовки летного экипажа, персонала по обслуживанию воздушного движения и инженерно-технического персонала.....	52
<i>Султанова А.М., Тыналиев К.А.</i> Методы и средства оповещения населения при чрезвычайных ситуациях и пути их модернизации.....	55
<i>Ходин М.В., Проровский В.М.</i> Проблемы определения индикаторов показателей целей устойчивого развития и пути их решения.....	57
<i>Чумила Е.А.</i> Управление природными рисками в условиях чрезвычайных ситуаций.....	58

### Секция № 2 «ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ»

<i>Алешков М.В., Шарипханов С.Д., Акжанов Т.</i> Применение компрессионной пены для тушения пожаров. Опыт использования в подразделениях пожаротушения Республики Казахстан.....	60
<i>Бабич В.Е.</i> Особенности создания алмазно-абразивного инструмента применяемого при ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	62
<i>Бобрышева С.Н., Журов М.М.</i> Особенности подачи огнетушащих порошковых составов.....	63
<i>Вариков Г.А., Дрозд К.М., Жорник В.И.</i> Оптимизация процесса газотермического напыления полимерных покрытий, модифицированных наноалмазами.....	65
<i>Дадашов И.Ф., Ковалёв А.А.</i> Способ подслоного тушения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в резервуарах.....	67
<i>Иваницкий А.Г.</i> Стенд для отработки навыков работы с абразивным и эльборовым инструментом.....	69
<i>Казутин Е.Г.</i> Практическое применение методики для оценки расхода ресурса металлических цистерн.....	71



<i>Камлюк А.Н., Грачулин А.В., Лихоманов А.О., Говор Э.Г.</i> Изменение кратности и устойчивости пены в зависимости от геометрических параметров розеточного оросителя. ....	72
<i>Камлюк А.Н., Навроцкий О.Д., Грачулин А.В.</i> Экспериментальные исследования подачи воздушно-механической пены низкой кратности от лафетных стволов. ....	75
<i>Камлюк А.Н., Пармон В.В., Стриганова М.Ю., Морозов А.А., Курочкин А.С.</i> Методика проведения экспериментальных исследований пеногенератора пожарного ствола СПРУК 50/0,7 «Викинг». ....	77
<i>Камлюк А.Н., Пармон В.В., Стриганова М.Ю., Морозов А.А., Курочкин А.С.</i> Результаты экспериментальных исследований пеногенератора пожарного ствола СПРУК 50/0,7 «Викинг». ....	80
<i>Коваленко Р.И., Баркалов В.Г.</i> Анализ использования многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа в странах Евросоюза. ....	82
<i>Копытков В.В., Шньпарков А.В., Папсуев Д.В.</i> Влияние интенсивности ношения боевой одежды пожарных на ее показатели. ....	84
<i>Короткевич С.Г., Ковтун В.А., Тодоров И.</i> Повышение эксплуатационной надежности цистерн пожарных автомобилей АЦ-5.0-50/4. ....	87
<i>Котов Г.В., Ляхович Д.И.</i> Использование гетерофазного импульсного распылителя для обеззараживания при выбросе опасных химических веществ. ....	89
<i>Маркач И.И.</i> Использование наноразмерных модификаторов для совершенствования инструмента при проведении спасательных работ. ....	91
<i>Присяжнюк В.В., Семичаевский С.В., Осадчук М.В., Милютин О.В. Кривошей Б.И.</i> Переносные пожарные дымососы как средство повышения эффективности тушения пожара. ....	93
<i>Филипович С.М., Сакович Э.И., Тарковский В.В., Василевич А.Е., Леванович А.В.</i> Тушение пламени при помощи электрического поля. ....	95
<i>Филипович С.М., Сакович Э.И., Тарковский В.В., Василевич А.Е., Леванович А.В.</i> Электрогидравлический метод раскалывания объектов из железобетона. ....	97
<i>Филипович С.М., Сакович Э.И., Тарковский В.В., Василевич А.Е., Леванович А.В.</i> Тушение пламени при помощи магнитного поля. ....	99
<i>Чернобай Г.А., Назаренко С.Ю.</i> Определение модуля упругости при кручении пожарных рукавов типа «Т» диаметром 77 мм с внутренним давлением 0,2 мПа. ....	100
<i>Шеремет Т.В., Навроцкий О.Д.</i> Анализ современных тканей для изготовления специальной защитной одежды спасателей. ....	103
<i>Шкутько В.М., Бабич В.Е.</i> Совершенствование подготовки спасателей пожарных действиям при возникновении пожаров на объектах атомной электростанции. ....	105
<i>Шмулецов И.А.</i> Обеспечение безопасной работы спасателя с использованием дымососа. ....	107
<i>Шмулецов И.А.</i> Проблемы при комплектации пожарных аварийно-спасательных автомобилей. ....	108

### **Секция № 3 «ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОЦЕНКА РИСКОВ»**

<i>Ботян С.С., Жамойдик С.М., Кудряшов В.А.</i> Оценка прогрева частично защищенных стальных ферм вспучивающимся огнезащитным составом. ....	110
<i>Буякевич Л.И.</i> Прогнозирование взрывопожароопасности производственных объектов от природно-климатических факторов. ....	111
<i>Вовк С.Я., Ференц Н.А.</i> Формирование защитного покрытия на основе полиметилфенилсилоксана для металлических строительных конструкций. ....	113
<i>Гончаренко И.А., Ильюшонок А.В., Рябцев В.Н.</i> Методы и средства измерения внешних воздействий на основе оптических волноводных структур. ....	114
<i>Жаворонков И.С., Ильюшонок А.В.</i> Моделирование динамики опасных факторов пожара в помещении атомной электростанции. ....	118
<i>Захарова С.И., Сороко Д.М., Зинкевич Г.Н.</i> Расчет размеров зон, ограниченных нижним концентрационным пределом распространения пламени газов и паров ЛВЖ. ....	119
<i>Зинкевич Г.Н., Иваницкий А.Г., Миканович А.С.</i> Прочность конструкций, выполненных из штучных каменных изделий, при воздействии внутренней аварийной взрывной нагрузки. ....	122
<i>Иваницкий А.Г., Волчецкая Е.А.</i> Методика экспериментального определения механизма воздействия волны избыточного давления взрыва топливовоздушной смеси на смещаемые легкобрасываемые конструкции. ....	123
<i>Кожемятов К.Ю., Булавка Ю.А.</i> Экспертиза промышленной безопасности теплообменного оборудования на НПЗ. ....	126
<i>Колб А.В., Иваницкий А.Г.</i> Температурный режим пожара в помещениях с учетом проемов в горизонтальных ограждающих конструкциях. ....	128
<i>Криваль Д.В., Рева О.В.</i> Термические превращения комплексных фосфатов аммония, применяемых для огнезащиты полиамида-6. ....	129
<i>Кудряшов В.А., Дробыш А.С.</i> Геометрическая модель полимерной композитной балки с огнезащитой. ....	132
<i>Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Смирчевский С.Ф., Рубинчик С.Я., Клевченя Д.И.</i> Контроль токсичности и состава продуктов горения строительных и отделочных материалов при оценке их пожарной опасности. ....	134

<i>Мусахожиев М.Б.</i> Опыт Республики Узбекистан в обучении населения мерам пожарной безопасности. . .	136
<i>Назарович А.Н., Рева О.В.</i> Эффективность огнезащиты полиэфирного волокна неорганическими замедлителями горения различного химического состава. . . . .	138
<i>Осяев В.А.</i> Аналитическое определение времени наступления критических значений оптической плотности дыма в горящем помещении с учетом работы системы противодымной вентиляции . . . . .	140
<i>Проровский В.М., Чистяков Н.Д.</i> Возможности программного комплекса «Учет ЧС» для учета и анализа пожаров и перспективы их развития . . . . .	141
<i>Салихова А.Х., Кюлян С.М., Фариняк К.С.</i> Рекомендации по осуществлению надзорной деятельности в области пожарной безопасности на производственных объектах . . . . .	143
<i>Салихова А.Х., Лиев Р.А.</i> Оценка влияния причин пожаров на производственных объектах на количество пожаров. . . . .	146
<i>Ференц Н.А.</i> Исследование индивидуального риска резервуаров . . . . .	148
<i>Ягодка Е.А., Богатов А.А.</i> Оценка пожарных рисков как основа экономического развития государства. . .	149
<i>Ясюкевич А.П., Кушнеревич А.Н.</i> К вопросу о пожарной безопасности промышленных предприятий, выпускающих сухие молочные продукты. . . . .	151

**СЕКЦИЯ № 4 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.  
РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

<i>Антоненков А.И., Марцуль И.Н.</i> Изучение экологических проблем Республики Беларусь и пути их решения. . . . .	153
<i>Арпентьева М.Р.</i> Проблема обеспечения радиозэкологической безопасности. . . . .	155
<i>Бакарасов В.А.</i> Роль учебной дисциплины «Менеджмент экологических рисков» в формировании компетенций экологической безопасности у студентов специальности «Геоэкология» . . . . .	157
<i>Горячева Н.Г., Латышенко К.П.</i> Интеграционный подход к преподаванию экологии в АГЗ МЧС России	159
<i>Горячева Н.Г.</i> Совершенствование технологии обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы . . .	161
<i>Казаков Б.В.</i> Обеспечение радиационной безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций . . . . .	164
<i>Казачёнок Н.Н.</i> Проблемы оценки радиоактивного загрязнения водоемов . . . . .	165
<i>Лебедев С.М., Тибец И.О.</i> Предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с экологическими последствиями в условиях военно-профессиональной деятельности. . . . .	168
<i>Русецкая И.В., Бугай А.Н.</i> Обеспечение радиационной безопасности в пунктах пропуска через государственную границу Республики Беларусь . . . . .	169
<i>Худолеев А.Ф., Тихонов М.М.</i> Система поддержки принятия управленческих решений как способ повышения эффективности оперативного реагирования на радиационные аварии . . . . .	172

**СЕКЦИЯ № 5 «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ,  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ»**

<i>Богданович А.Б., Сергеев В.Н.</i> Педагогические проблемы безопасности жизнедеятельности . . . . .	175
<i>Бойко В.П.</i> Способы осмотра места пожара . . . . .	177
<i>Булавка Ю.А., Юхно Д.С.</i> Автоматизированная система оценки профпригодности операторов для снижения профессионального риска на НПЗ. . . . .	179
<i>Врублевский А.В.</i> Интуиция в деятельности руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации . . . . .	181
<i>Гарелина С.А., Горячев А. А., Заяц Е. В., Латышенко К. П., Очетов С.Л.</i> Особенности образовательного процесса, реализуемого с применением электронных образовательных ресурсов. . . . .	183
<i>Гарелина С.А., Грязнов С.Н., Латышенко К.П.,</i> К вопросу развития инженерных знаний у обучающихся в АГЗ МЧС России . . . . .	184
<i>Гермацкая Е.И.</i> Формирование профессионально важных умений специалистов экстремальных профессий. .	186
<i>Голякова И.В., Карпиевич В.А.</i> Образовательные аспекты безопасности жизнедеятельности . . . . .	187
<i>Каньшина Н.А., Ковалева Т.Г., Ромашевич Т.М.</i> Актуальность стандартизации требований к уровню лингвистических компетенций работников МЧС Республики Беларусь. . . . .	189
<i>Каркин Ю.В., Ляхович Д.И., Яскевич П.Г.</i> Изучение вопросов формирования профессионализма у спасателей-пожарных . . . . .	191
<i>Карпиевич В.А.</i> Социально-психологические вопросы формирования личностных качеств будущих спасателей. . . . .	193
<i>Ковалева Т.Г.</i> Инновационные подходы к лингвистическому образованию спасателей. . . . .	195
<i>Коржов И.П.</i> Психология поведения в чрезвычайных ситуациях, как условие обеспечения безопасной эвакуации людей. . . . .	197
<i>Ланкуть Е.А.</i> Оценка ущерба в результате аварий на электроэнергетических системах и системах жизнеобеспечения . . . . .	200
<i>Лебедев С.М., Жигар А.В.</i> Медицинские аспекты обеспечения безопасности работников подразделений по чрезвычайным ситуациям . . . . .	202

<i>Лопачук О.Н., Лысенкова М.В.</i> Методические подходы к экономической оценке ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Республике Беларусь .....	204
<i>Луц Л.Н.</i> Ценности и ценностные ориентации курсантов-первокурсников Университета гражданской защиты МЧС Беларуси .....	206
<i>Махомет А.И., Кузнецов Е.С.</i> Актуальность сформированных компетенций в подготовке специалиста государственного и Военного управления .....	209
<i>Павловская О.В.</i> Социальная реклама как составляющая механизма формирования навыков безопасной жизнедеятельности .....	210
<i>Пасовец Е.Ю., Халько Е.А.</i> Правовые аспекты обеспечения национальной безопасности .....	212
<i>Пасовец Е.Ю.</i> О едином административном законодательстве в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций стран Таможенного союза .....	214
<i>Соколова А.А.</i> Информационные аспекты безопасности личности в современном обществе .....	216
<i>Соколова С.Н.</i> Гибридные риски в информационном обществе .....	218
<i>Тимошков В.Ф.</i> Совершенствование социально-правовых аспектов безопасности жизнедеятельности .....	219
<i>Тимошков В.Ф.</i> Совершенствование образовательных аспектов безопасности жизнедеятельности .....	221
<i>Хроколов В.А.</i> Принятие решений в чрезвычайной ситуации .....	222
<i>Чижев Л.В., Сак С.П.</i> Элементы психологической подготовки обучающихся к ликвидации чрезвычайных ситуаций .....	224
<i>Чижев Л.В., Куликова Д.Ю.</i> Психологическая подготовка обучающихся к ликвидации чрезвычайных ситуаций .....	225
<i>Чижев Л.В.</i> Мотивация образовательной деятельности профессиональной подготовки спасателя .....	227
<i>Шеринёва Н.В.</i> Информационно-психологическое воздействие как созидательный фактор развития личности работника МЧС .....	229
<i>Шульга М.К.</i> Программное средство «Методики действий диспетчеров и населения при различных чрезвычайных ситуациях» .....	231

#### **СЕКЦИЯ № 6 «ЛЕСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ»**

<i>Кудряшов В.А., Гоман П.Н.</i> Моделирование процесса распространения пламени по слою наземного лесного горючего материала .....	233
<i>Семененко Л.В., Усеня В.В., Кочик Е.Н.</i> Актуальность и возможности создания в Республике Беларусь информационно-аналитической системы прогнозирования лесных пожаров .....	235
<i>Ходин М.В., Проровский В.М.</i> Обстановка с лесными пожарами в Республики Беларусь и проблематика их учета .....	238



Рисунок 2. – Тушение пламени с помощью постоянного магнитного поля:  
1 – набор неодимовых магнитов; 2-4 – последовательные фазы процесса тушения

Из проведенного эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Тушение пламени возможно с помощью постоянного и импульсного магнитного поля.

2. Эффективность данного метода зависит от скорости срабатывания системы пожаротушения. Скорость срабатывания должна быть высокой и поэтому система должна включаться от сигнала ИК-датчика. Если пламя успело разгореться, то такой метод перестает быть эффективным. После выключения системы из-за высокой температуры в очаге пламя вспыхнет вновь.

3. Предложенный метод может использоваться только в небольших замкнутых объемах, например, отсек двигателя или локально в больших помещениях в местах наиболее вероятного возникновения пламени и не годится для борьбы с крупными пожарами по причине указанной в п. 2.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дудышев, В.Д. Новая электроогневая технология экологически чистого горения / В.Д. Дудышев //Новая Энергетика. – 2003. – №1. – С.55 – 57.
2. Дудышев В.Д. Способ тушения пламени (электроогневой метод), Авт. св- во СССР № 1621234 с приор. от 12.03.88 г.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ ТИПА «Т» ДИАМЕТРОМ 77 ММ С ВНУТРЕННИМ ДАВЛЕНИЕМ 0,2 МПА

*Чернобай Г.А., к.т.н., доцент, Назаренко С.Ю., к.т.н.*

Национальный университет гражданской защиты Украины

Напорные пожарные рукава являются гибкими трубопроводами, которые используются для подачи на расстояние под давлением воды и водных растворов огнетушащих веществ. При анализе событий выхода из строя пожарно-технического оборудования в западном регионе Украины установлено, что 60% отказов от общего числа отказов приходится на пожарные рукава. Конструкция пожарных рукавов (ПР), их типоразмеры и характеристики, области применения, условия эксплуатации и методы испытаний приведены в нормативном документе [1].

При проведении предварительных теоретических и экспериментальных работ из расчета остаточного ресурса ПР возникла необходимость определения их механических свойств, в частности жесткости при кручении в условиях статической нагрузки.

Для проведения соответствующих работ было использовано опытную установку, схема которой приведена на рисунке 1 [2].

Установка была смонтирована в лаборатории кафедры инженерной и аварийно-спасательной техники Национального университета гражданской защиты Украины.

Опытный фрагмент ПР типа «Т» с внутренним диаметром  $d = 51$  мм, толщиной стенки  $\delta = 2,7$  мм и испытательной длиной  $L = 0,98$  м, было закреплено в вертикальном положении соответствующими устройствами и проведен цикл испытаний с его закручивания

относительно продольной оси на некоторый угол  $\varphi$  с шагом  $60^\circ$  при действии крутящего момента  $M_k$ , который равен произведению силовой нагрузки  $F$  (определяется динамометром) на длину рычага  $R = 0,281$  м.

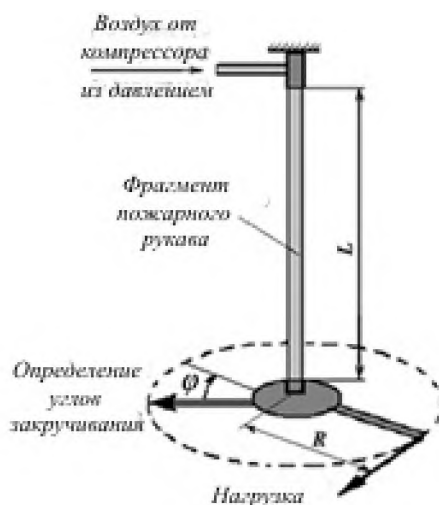


Рисунок 1. – Опытная установка с установленным фрагментом рукава

Исследования проводились при внутреннем давлении в рукаве  $P=0,2$  МПа, что обеспечивалось компрессором, с пятикратным повторением нагрузки (режимы 1- 5). Начальный (1) режим нагрузки проводился с недеформированным фрагментом пожарного рукава.

Результаты испытаний при  $P_1 = 0,2$  МПа приведены в таблице 1.

Таблица 1

Угол закручивания $\varphi$ , град	Крутящий момент $M_k$ , Нм			
	Режим 1	Режим 2	Режим 3	Режимы 4-5
0	0,00	-	-	-
60	2,59	-	-	-
120	3,77	-	-	-
180	5,25	0,00	-	-
240	7,25	4,31	0,00	-
300	9,34	6,59	4,58	0,00
360	11,3	8,87	6,53	5,33
420	13,65	11,05	9,32	7,65
480	15,65	13,34	11,77	9,63
540	17,20	16,15	14,41	12,08
600	-	20,40	18,61	15,25
660	-	-	22,75	21,20
720	-	-	25,52	25,34
780	-	-	-	27,90

Диаграммы, которые соответствуют результатам испытаний при давлении в рукаве  $P_1 = 0,2$  МПа, приведены на рисунке 2.



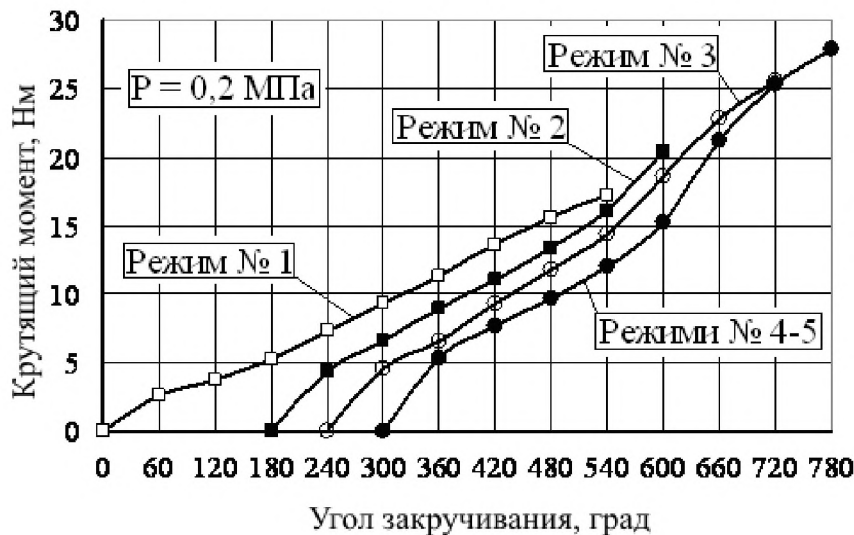


Рисунок 2. – Диаграммы нагрузок испытательного фрагмента пожарного рукава при кручении (давление в рукаве  $P_1 = 0,2$  МПа)

Если принять в первом приближении зависимость между нагрузкой и деформацией фрагмента пожарного рукава при кручении линейной, можно определить его усредненную жесткость:

- режим 1  $C_1 = M_1^{\max} / \Delta\varphi_1^{\max} = 17,2 / 540 = 0,0319 \text{ Нм / град};$
- режим 2  $C_2 = M_2^{\max} / \Delta\varphi_2^{\max} = 20,4 / 600 = 0,0486 \text{ Нм / град};$
- режим 3  $C_3 = M_3^{\max} / \Delta\varphi_3^{\max} = 25,52 / 720 = 0,0532 \text{ Нм / град};$
- режимы 4–5  $C_{4-5} = M_{4-5}^{\max} / \Delta\varphi_{4-5}^{\max} = 27,9 / 780 = 0,0581 \text{ Нм / град}.$

Анализ графиков показывает, что упругие свойства фрагмента при закручивании сначала растут, а на режимах 2-5 стабилизируются и почти не отличаются, что дает возможность определить его усредненную жесткость при давлении  $P_1 = 0,2$  МПа:

$$C_{\text{КР}} = \frac{0,0319 + 0,0486 + 0,0532 + 2 \cdot 0,0581}{4} = 0,0624 \frac{\text{Нм}}{\text{град}} = 3,57 \frac{\text{Нм}}{\text{рад}}.$$

Для дальнейших исследований целесообразно определить модуль упругости ( $k^{\text{КР}}$ ) ПР при кручении:

$$k^{\text{КР}} = C_{\text{КР}} \frac{L}{I_P},$$

где  $I_P$  – полярный момент инерции сечения рукава определяем в первом приближении:

$$I_P = \frac{\pi((d + 2\delta)^4 - d^4)}{32} = \frac{\pi((77 + 2 \cdot 2,7)^4 - 77^4)}{32} = 107 \cdot 10^4 \text{ мм}^4 = 0,107 \cdot 10^{-7} \text{ м}^4.$$

Модуль упругости рукава при кручении в зависимости от давления составляет:

$$P_1 = 0,2 \text{ МПа}: \quad k_1^{\text{КР}} = C_{\text{КР}} \frac{L}{I_P} = 3,57 \frac{0,98}{0,107 \cdot 10^{-7}} = 3,27 \cdot 10^6 \text{ Па} = 3,27 \text{ МПа};$$

Результаты исследования свидетельствуют об увеличении жесткости пожарного рукава при кручении в результате нескольких (1-2) циклов «нагрузка - разгрузка», после которых упругие свойства стабилизируются.

Значительное изменение упругих свойств ПР на начальных циклах «нагрузка - разгрузка» и их стабилизация при следующих испытаниях значительно уменьшается, что вместе с уменьшением остаточных деформаций, приближает поведение материала рукава при кручении к упругому.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови. ДСТУ 3810–98. [Чинний від 2005-05-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 1998. — XII, 38 с. — (Національний стандарт України).
2. Пат. 102364 Україна, МПК (2015.01) F15B 19/00. Спосіб випробування напірних пожежних рукавів / О.М. Ларін, С.А. Виноградов, В.Б. Коханенко, С.Ю. Назаренко, Г.О. Чернобай; заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № u201504252, заяв. 30.04.2015; опубл. 26.10.2015, бюл. № 20.

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТКАНЕЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ СПАСАТЕЛЕЙ

*Шеремет Т.В., Навроцкий О.Д., к.т.н.*

Учреждение «Научно-исследовательский институт  
пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций»  
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Защитные свойства одежды спасателя, во-первых, обеспечиваются материалом, из которого изготовлено средство, и во-вторых, конструкцией. Специальная одежда может быть изготовлена из одного слоя материала, а может быть многослойной. Защитные свойства многослойной одежды определяются пакетом материалов, где каждый слой выполняет определенную функцию и также оказывает комплексное защитное действие.

Ткани для производства спецодежды характеризуются широким разнообразием по составу [1], могут изготавливаться с различными видами защитной отделки [2], а также без отделки, но с защитой от общих производственных загрязнений.

На защитные свойства ткани также влияют структура нити, ее переплетение, что обуславливает ее физико-механические показатели.

Помимо соответствия защитным, ткани для изготовления спецодежды должны соответствовать гигиеническим, эстетическим требованиям.

Гигиенические свойства, прежде всего, определяются следующими физико-гигиеническими показателями [3]:

- воздухопроницаемость;
- гигроскопичность;
- удельное поверхностное электрическое сопротивление;
- содержание свободного формальдегида.

Анализ зарубежного опыта по разработке и производству огне- и термостойких тканей для изготовления специальной защитной одежды (далее – СЗО) показал, что в данной области применяются различные новейшие технологии, позволяющие изготавливать ткани с заданными свойствами. Существующие на сегодняшний день огне- и термостойкие ткани условно можно разделить на три группы:

- ткани, состоящие из арамидных волокон (состав 95-100 % арамидных волокон);
- ткани хлопковые, имеющие огнезащитную обработку (запатентованная технология Пробан, Пироватекс);
- ткани из смесовых волокон, содержащие натуральные, искусственные и синтетические волокна.

За рубежом для защитной одежды пожарных чаще всего используют огнестойкие волокна торговых марок Номекс (Nomex, метарамидное волокно), Кевлар (Kevlar, параaramидное волокно), Кермель (Kermel, полиамидимидное волокно), ПБО (РВО, полибензоксазольное волокно), ПБИ (РВИ, полибензимидазольное волокно). Одежда, изготовленная на их основе обладает постоянной огнезащитой в процессе эксплуатации, имеет хорошую стойкость к различным химическим реагентам и большой срок службы.

Научное издание

**Национальная стратегия по снижению рисков ЧС  
в Республике Беларусь  
на 2019 – 2030 годы**

Сборник материалов  
Международной научно-практической конференции

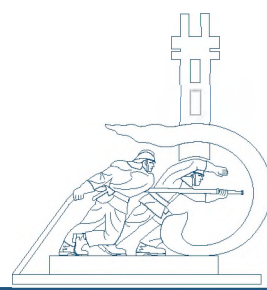
(27 сентября 2018 года)

Ответственный за выпуск: В.А. Кудряшов  
Компьютерный набор и верстка: И.С. Жаворонков, А.Н. Назарович

Подписано в печать 24.09.2018.  
Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.  
Усл. печ. л. 27,9. Уч.-изд. л. 26,2.  
Тираж 99. Заказ 054-2018.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Государственное учреждение образования  
«Университет гражданской защиты  
Министерства по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/259 от 14.10.2016.  
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.

Республика Беларусь  
220118, г. Минск, ул. Машиностроителей, 25  
тел./факс: +375 (017) 340-35-57  
mail@ucp.by www.ucp.by (umchs.by)



Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

University of Civil Protection  
Republic of Belarus  
220118, Minsk, Mashinostroiteley str., 25  
fax: +375-17-340-35-57  
phone: +375-17-340-35-56  
mail@ucp.by www.ucp.by (umchs.by)

УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ