

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. Ильюшонко;

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ № 1 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ЛЕСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ»

<i>Mukimov Kh.N., Kasimova G.A.</i> New polymer additives to modification of building constructions	7
<i>Shukurov.R.A., Ismailov.R.A.</i> Treatment of water from harmful substances in the jeyranbatan water reservoir	10
<i>Абдукадиров Ф.Б., Саттаров З.М., Муродов Б.З.</i> Новые огне- и термостойкие фосфониевые полимеры	12
<i>Абдукадиров Ф.Б., Касимов И.У.</i> Новые полимерные антипирены для деревянных строительных конструкций	15
<i>Абдукадиров Ф.Б., Холиёров А.А., Сабуров Х.М., Касимов И.У.</i> Влияние надмолекулярной и морфологической структур целлюлозы на ее огнезащитные характеристики	18
<i>Аганов А.А., Донцов С.А.</i> К вопросу тушения лесных пожаров в Российской Федерации	21
<i>Адольф И.И., Товарянский В.И.</i> О вопросе обеспечения пожарной безопасности предприятий швейной промышленности	24
<i>Антоненко М.А., Пасовец В.Н.</i> Анализ причин возникновения пожаров на сельскохозяйственной технике	26
<i>Бабаев Р.Н., Полипчак Д.А., Боев И.В., Митрохин В.В., Хрулев А.В., Дали Ф.А.</i> Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности на объектах защиты	29
<i>Баев Н.Н., Гоман П.Н.,</i> Разработка алгоритма работы программного обеспечения для определения уровня чрезвычайной ситуации, связанной с лесными пожарами	32
<i>Барановский А.С., Усолкин С.В., Барановская Е.Н., Кодеба В.М., Никитин В.И.,</i> Техническое регулирование в области пожарной безопасности в России и Беларуси	34
<i>Бенеш Э.В., Пархоменко В.</i> Влияние гексафторсиликата меди(II) на показатели группы горючести эпоксиаминных композиций	37
<i>Благинин С.А.</i> Вспучивающиеся огнезащитные покрытия	39
<i>Бондаренко Ю.И., Петухова Е.А., Горносталь С.А.</i> Современные технологии для контроля над состоянием систем противопожарного водоснабжения	41
<i>Братчиков А.В., Горшков А.Г.</i> Меры по снижению вредных факторов в производственных процессах	44
<i>Вассиев Э.Н., Атабаев Ш.</i> Способ определения эксплуатационного срока службы огнезащитных покрытий в условиях неопределенности состава	47
<i>Вилисов В.Я., Топольский Н.Г.</i> Оценки страхового обеспечения пожарной безопасности	49
<i>Виль М.Ю., Трегубов Д.Г.</i> Предотвращение микробиологического самовозгорания ионизирующим облучением	52
<i>Вовченко В.А., Ураков Е.О., Матухно В.В.</i> Комплексная система мониторинга по предотвращению лесных пожаров	55
<i>Володченков Р.Б., Чистяков А.А., Сидоркин В.А.</i> Современные аспекты подготовки добровольных пожарных участвующих в тушении лесных пожаров	58
<i>Волосач А.В.</i> Изменение поверхностной твердости ячеистых бетонов, подвергшихся температурному воздействию	61
<i>Волошенко А.А.</i> Разработка информационно-аналитическая оценка противопожарного расстояния от границ открытых площадок автотранспортных средств	63
<i>Гараев Ю.В., Палубец Н.С., Осяев В.А.</i> Активная молниезащита и её эффективность	66
<i>Головченко Е.В., Антошкин А.А.</i> Возможность использования математического аппарата для решения задач покрытия в области пожарной безопасности	69
<i>Грицюк Р.И., Ференц Н.А.</i> Исследование опасных факторов пожара для расчета времени эвакуации	71
<i>Гутовский А.В., Латышенко К.П.</i> Выбор факторов, влияющих на температуру воздуха во внутреннем пространстве спасательного устройства	73
<i>Давыдик М.А., Бирюк В.А.</i> Использование симплекс-решетчатых планов шевфе для оптимизации составов противопожарных стекол с заданным комплексом свойств	76
<i>Джакубалиев Р.Р., Чистяков И.М.</i> Определение наиболее эффективных способов разветвления сил и средств при подачи огнетушащих веществ к очагу пожара на этажи здания звеном ГДЗС	79
<i>Джафаров Э.А., Рытова Д.В., Гелзим М.А., Бабаев Р.Н., Дали Ф.А.</i> Пожароопасные ситуации на объектах нефтегазовой отрасли социально-экономического сектора	87
<i>Дмитриев Д.Д., Ляшко Д. Н., Кузнецова Н.Н.</i> Роль геоинформационных технологий в решении задач предупреждения ЧС подразделениями МЧС России	89
<i>Драпей В.С., Ференц Н.А.</i> Влияние высоких температур на свойства отходов цеолитных катализаторов типа «Цеосор 5а»	91

3. Pat. 2,106,938 assigned to Ruhrchemie Aktiengesellschaft H. Tramm, C. Clar, P. Kuhnel, W. Schuff, US, Feb. 1938.
4. Gay-Lussac J.L. Note on Properties of Salt for Making Incombustible // Ann Chim. – 1821. Vol. 2, No. 18. – P. 211 – 217.
5. Jones G. Et al. U. S. 2.523.626 assigned to Albi Manufacturing Company, 1950
6. Зыбина О.А. Технология производства огнезащитных коксообразующих полимерных композиционных материалов для защиты различных объектов: дис.... д-ра техн. наук. – 2018.
7. Ненахов С.А., Пименова В.П., Натейкина Л.И. Влияние наполнителей на структуру пенококса на основе полифосфата аммония //Пожаровзрывобезопасность. – 2009. – Т. 18. – №. 7.

УДК 614.8

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ НАД СОСТОЯНИЕМ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

*Бондаренко Ю.И., Петухова Е.А.*

Горносталь С.А. кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

*Аннотация.* Проанализированы требования к содержанию и особенностям проверки технического состояния источников наружного противопожарного водоснабжения. Рассмотрены преимущества применения геоинформационных технологий для работы с данными об их местонахождении, состоянии, характеристиках.

*Ключевые слова.* Противопожарное водоснабжение, пожарный гидрант, пожарный водоем, геоинформационные технологии.

## **MODERN TECHNOLOGIES FOR MONITORING THE STATE OF FIRE-FIGHTING WATER SUPPLY SYSTEMS**

*Bondarenko Yu.I., Petukhova E.A.*

Gornostal S.A., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

National University of Civil Defence of Ukraine

*Abstract.* The requirements for the content and features of checking the technical condition of sources of external fire-fighting water supply are analyzed. The advantages of using geoinformation technologies for working with data on their location, condition, characteristics are considered.

*Keywords:* Fire water supply, fire hydrant, fire reservoir, geoinformation technologies.

Подводя итоги работы за 2020 год, Государственная службы Украины по чрезвычайным ситуациям (ГСЧС Украины) отмечает чрезвычайно сложный и насыщенный ситуациями разного уровня период [1]. За прошедший год спасатели ликвидировали более 100 тысяч пожаров, спасено более 1,5 тысяч людей. Среди наиболее резонансных событий следует отметить масштабные лесные пожары в Луганской, Житомирской, Харьковской областях, Чернобыльской зоне отчуждения. Особенностью ликвидации таких пожаров является необходимость привлечения большого количества техники, людей, подачи воды от удаленных источников. Для заполнения автоцистерны или прокладки рукавных линий используют пожарный гидрант (ПГ), установленный

на водопроводной сети, естественный или искусственный водоем. Независимо от вида источник воды должен соответствовать определенным требованиям, которые изложены в нормативных документах. Анализ отчетной документации показывает, что требования выполняются далеко не во всех случаях. Зачастую техническое состояние источника не дает возможность быстро и безопасно забрать из него воду.

Требования к источникам противопожарного водоснабжения изложены в нормативных документах, которые регламентируют особенности их проектирования [2], содержания и надзора [3-4]. В 2015 году в Украине вступила в действие Инструкция [4], в которой нашли отображение вопросы надзора, учет и содержания источников наружного противопожарного водопровода (НПВ). В документе четко указано кому принадлежит источник НПВ в зависимости от его месторасположения и правовой документации.

Порядок действий для проверки технического состояния ПГ определен в Инструкции [4]. Проверка предусматривает пуск (забор) воды с ПГ, который дает возможность проконтролировать наличие воды в трубопроводе. Для проверки расчетного давления в водопроводной сети предполагается поочередно устанавливать пожарную колонку на каждый ПГ с целью определения водоотдачи водопроводной сети. С этой целью предусмотрено подключение пожарно-спасательных автомобилей к ПГ и подачи воды из пожарных стволов в количестве, необходимом для обеспечения расчетного расхода воды. В Инструкции сказано, что необходимо выбрать соответствующее количество пожарных стволов, но порядок их определения не указан. В [5] были проанализированы факторы, влияющие на результаты испытаний, и показано, что автоматический перенос результатов испытаний для одного пожарного гидранта к большему количеству может привести к неверному выводу о водоотдаче водопроводной сети.

Чтобы упростить работу по проверке водопроводных сетей, предложен программный комплекс управления проведением испытаний на водоотдачу [6]. Он включает в себя блок программ, которые имитируют действия исполнителей при проведении испытаний на водоотдачу на различных объектах. Каждая программа блока состоит из четырех основных частей. Первая часть - математическая модель, с помощью которой рассчитывают необходимые параметры. Вторая часть - описание параметров, входящих в математическую модель. Третья часть - результаты расчета, которые приводятся в виде графиков, описывающих изменение параметров в зависимости от исходных данных и числовых значений. Четвертая часть - сравнение результатов расчета с нормативными значениями. Для использования результатов предложены рекомендации, которые помогут выбрать необходимое оборудование для проведения испытаний и правильно оценить полученные результаты.

Успешность подачи воды на пожаротушение зависит от нескольких факторов: технического состояния элементов водоснабжения, наличия подъездных путей, оборудованных мест забора воды в летнее и зимнее время. Несмотря на довольно жесткие требования к техническому состоянию источников водоснабжения, не редки ситуации, когда забрать воду из них сложно или вообще невозможно. Причин для этого несколько:

- неудовлетворительное техническое состояние гидрантов, пожарных водоемов;
- отсутствие или неудовлетворительное состояние подъездных путей, указателей к источникам;
- проведения ремонтных работ на водопроводе.

Не стоит забывать о том, что территория населенного пункта насыщена подземными коммуникациями. На небольшой площадке часто расположены несколько колодцев, которые снаружи ничем между собой не отличаются. В связи с этим возникают трудности с нахождением колодца, в котором расположен ПГ, а это потерянное время. Для решения проблемы предусматривается установление указателей. На них наносят следующую информацию [3]:

- для ПГ - буквенным индексом ПГ, цифровыми значениями расстояние в метрах от указателя до гидранта, внутренний диаметр трубопровода в миллиметрах, вид водопроводной сети (тупиковая или кольцевая);

– для пожарного водоема - буквенным индексом ПВ, цифровыми значениями запас воды в кубических метрах и количество пожарных автомобилей, которые могут одновременно устанавливаться на площадке у водоема.

Довольно часто указатели отсутствуют, содержат неполную информацию (например, не указано направление, расстояние до колодца), данные невозможно прочитать. Кроме этого, во время проведения ремонтных работ на водопроводной сети пожарное оборудование оказывается на нерабочем участке, оно не способно обеспечить необходимую водоотдачу. Во избежание подобных ситуаций подразделения ГСЧС Украины постоянно проводят мониторинг состояния элементов системы противопожарного водоснабжения. Он предусматривает проведение проверок по соблюдению правил пожарной безопасности и контроль за их выполнением [3, 4]. Полученные результаты отражают на планшете водоисточников. Такие мероприятия помогают своевременно получить необходимую информацию, снизить материальные потери от чрезвычайной ситуации, сохранить человеческие жизни.

Своевременно обновлять информацию, получают к ней доступ в любое время суток, в любом месте помогают современные технологии. Геоинформационные системы (ГИС) и программные продукты позволяют получать, анализировать, хранить, оперативно использовать данные. Технология ГИС предлагает удобный, быстрый подход к решению проблем, стоящих перед пожарно-спасательными подразделениями. Современные ГИС включают в себя совокупность методов для обработки информации и организации данных. Они «умеют» хранить, управлять, анализировать, вводить и выводить информацию. С ними одновременно могут работать несколько пользователей.

ГИС представляют собой интегрированную компьютерную систему, которой управляет специалист. Система способна собирать и анализировать данные, хранить, анализировать и манипулировать информацией, моделировать и отображать данные в 2-3-х мерном пространстве. Ее применение в системе ГСЧС Украины позволяет отметить место нахождения подъездов к пожарным водоемам, пожарных гидрантов, быстро получать их характеристики, информацию относительно их состояния. Кроме того, в ресурсе можно размещать информацию о характеристиках водопровода, на котором установлен пожарный гидрант (конфигурацию, диаметр, давление). Важным фактором является возможность получения оперативной информации аварийно-спасательными подразделениями при выезде на тушение пожара. При этом использование ГИС предусматривает быстрое обновление данных по конкретным участкам водопровода.

К дополнительным положительным результатам работы с ГИС можно отнести возможность перевода документации по проверке ПГ в электронную форму. Подключение к сети интернет обеспечивает обновление данных о состоянии водопровода и установленного на нем гидранта непосредственно на карте сразу после того, как выполнены соответствующие работы. Применение подобных технологий направлено на улучшение процесса проверки НПВ, эффективности их использования пожарно-спасательными подразделениями. Опыт применения ГИС в мире показывает улучшения по разным направлениям: быстроту реагирования на чрезвычайную ситуацию, эффективность использования сил и средств, снижение финансовых затрат.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Інформаційно – аналітична довідка про виникнення НС в Україні у 2020 році. URL: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/119288.html> (дата обращения: 25.01.2021).
2. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. ДБН В.2.5-74:2013. К.: Держбуд України, 2013. 280 с.
3. Правила пожежної безпеки в Україні. НАПБ А.01.001-15. Х.: Форт, 2015. 124 с.
4. Інструкція про порядок утримання, обліку та перевірки технічного стану джерел зовнішнього протипожежного водопостачання. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0780-15> (дата обращения: 25.01.2021).

5. Горносталь С.А., Петухова О.А. Особенности удержания та перевірки джерел протипожежного водопостачання. Проблемы пожарной безопасности. Вып.38. Харьков: НУЦЗУ, 2015. С. 38-42.
6. Ликов А.М., Горносталь С.А. Розробка програмного комплексу управління проведенням випробувань водопровідної мережі на водовіддачу. Матеріали II Всеукр. наук-практ. інтернет-конф. студентів, аспірантів та молодих вчених за тематикою «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»: збірка наукових праць / Під редакцією Г.О. Райко. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2019. С. 245-246.

УДК 614.841

## **МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ**

*Братчиков А.В.*

Горшков А.Г., кандидат физико-математических наук

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

*Аннотация.* В работе рассматриваются влияние опасных и вредных производственных факторов, а также необходимые меры по снижению негативного воздействия их на персонал. *Ключевые слова:* производственные факторы, электрический ток, биологический эффект.

## **MEASURES TO REDUCE HARMFUL FACTORS IN PRODUCTION PROCESSES**

*Bratchikov A.V.*

Gorshkov A.G., PhD in Physical and Mathematics Sciences

*Abstract.* The work considers the impact of hazardous and harmful production factors, as well as the necessary measures to reduce their negative impact on personnel. *Keywords:* production factors, electric current, biological effect.

Потоки веществ, энергий и информации могут стать опасными для человека, если они превышают предельное значение для него. Совокупность потоков, действующих на человека в среде обитания, определяется всеми источниками, зоны которых по координатам и времени совпадают с жизненным пространством человека.

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» по природе действия подразделяются на группы: физические, химические, биологические, психофизиологические. К физическим факторам, действующим на человека в производственном помещении, можно отнести электромагнитное излучение, шум и вибрация, электрический ток, статическое электричество, а также пожары.

Необходимо проанализировать влияние физических факторов на персонал и рассмотреть меры по снижению негативного воздействия.

Действие электрического тока (ЭТ) на ткань человека носит своеобразный характер. Проходя через организм человека, ЭТ производит термическое, электрическое, механическое действия, а такие биологические воздействия, которое является специфическим процессом, свойственным лишь живой материи.

Термическое действие тока проявляется в ожогах отдельных участках тела, нагреве до высокой температуры кровеносных сосудов, нервов, сердца, мозга и других органов, находящихся на пути тока, что вызывает в них серьезные функциональные расстройства [1].