

УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ – 2024

*Сборник материалов
II Международной научно-практической конференции*

19-21 июня 2024 года

Минск
УГЗ
2024

УДК 614.8.084
ББК 68.9
Б40

Организационный комитет конференции:

Председатель – зам. Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь С.А. Саланович. Сопредседатели:

канд. тех. наук, доцент, начальник УГЗ И.И. Полевода;

канд. тех. наук, доцент, начальник ОНиИР МЧС Беларуси А.В. Грачулин.

Члены комитета:

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

д-р. тех. наук, проф., проф. каф. ОТДиТ ИПО УГЗ В.А.Ковтун;

нач. ОАМ Межгосударственного авиационного комитета С.Н. Ивашов;

канд. тех. наук, доц., нач. филиала ИППК УГЗ В.Е.Бабич;

д-р. тех. наук, доц., гл. науч. сотр. 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 А.Н. Камлюк;

Технический редактор – нач. ОНиИД УГЗ А.С. Дробыш;

Технический секретарь – научный сотрудник ОНиИД УГЗ Д.В. Александров.

Редакционная коллегия:

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

канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПБ УГЗ С.С. Ботян;

канд. ист. наук, доц., проф. каф. ГН УГЗ А.Б. Богданович;

канд. юр. наук, доц., доц. каф. ОНиПД УГЗ Е.Ю. Горошко;

канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ЕН УГЗ А.В. Ильюшонок;

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

канд. тех. наук, доц., нач. каф. ЛЧС УГЗ В.В. Лахвич;

канд. мед. наук, доц. каф. УЗЧС УГЗ В.Н. Сергеев;

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

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

Б40 **Безопасность** в чрезвычайных ситуациях – 2024 : сб. материалов II Международной научно-практической конференции. – Минск: УГЗ, 2024. – 208 с.
ISBN 978-985-590-233-2.

В сборнике представлены материалы докладов участников II Международной научно-практической конференции «Безопасность в чрезвычайных ситуациях – 2024», которая состоится 19-21 июня 2024 года.

Материалы сборника посвящены: обеспечению безопасности жизнедеятельности; пожарной безопасности и предупреждению чрезвычайных ситуаций; мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций; 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.

Тезисы представлены в авторской редакции.

УДК 614.8.084
ББК 68.9

ISBN 978-985-590-233-2

© Университет гражданской защиты, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ № 1 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧС»

<i>Zhurauski A.S., Paletayeva O.S.</i> The importance of the english language proficiency in the Aviationsphere	6
<i>Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю.</i> Динамика последствий чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации в 2014-2022 годах	9
<i>Грачев А.В.</i> К вопросу о мерах пожарной безопасности средств индивидуальной мобильности	13
<i>Гудим В.Е., Бузук А.В.</i> Необходимость разработки паспорта безопасности района в целях управления защитой от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на соответствующих административно-территориальных единицах	17
<i>Емец А.Г., Целых Е.Д., Ахтямов М.Х.</i> Влияние элементов нутритивного статуса на функциональное состояние пожарных-спасателей разных возрастных групп	18
<i>Журов М.М., Скакалин Г.Д.</i> Тепловой эффект реакций горения водорода и пропана	21
<i>Журов М.М.</i> Теоретические особенности энергетической схемы реакции горения	24
<i>Ивановская Е.Л., Санько А.А.</i> Оценка качества управления пилотом воздушного судна по данным бортовых устройств регистрации параметров полета	26
<i>Карташов С.В.</i> Обеспечение пожарной безопасности на объектах зданий детского сада	30
<i>Ковалец Д.Н., Иваницкий А.Г.</i> Защита населения при возникновении чрезвычайных ситуаций на объектах взрывопожароопасных производств	33
<i>Козырев Е.В., Щеголева Н.О., Зенкова И.Ф.</i> Предупреждение и выявление нарушений требований пожарной безопасности в Российской Федерации	35
<i>Корнищенко А.К., Целых Е.Д., Ахтямов М.Х.</i> Определение содержания эссенциальных, токсичных и радиоактивных микроэлементов в волосах пожарных-спасателей г. Хабаровска	38
<i>Кузнецов М.В., Галущенко В.А.</i> Некоторые вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов и изделий за счёт защиты их поверхностей огнеупорными композициями – продуктами самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС)	42
<i>Куликов С.В.</i> К вопросу об использовании беспилотных летательных аппаратов при проведении химической разведки на местности	45
<i>Мельдер Е.В., Сивенков А.Б.</i> Применение внешнего фильтрационного слоя для снижения дымообразующей способности и токсичности продуктов термолитического разложения огнезащитных покрытий	49
<i>Муминиён А.А., Сивенков А.Б.</i> Физико-химические и термические превращения теплоизоляционных минераловатных материалов длительного естественного старения	52
<i>Процукевич Р.М., Грачулин А.В.</i> Актуальность разработки систем пожарной безопасности и методов организации эвакуации значительных масс людей для спортивных и зрелищных зданий и сооружений при пожаре, в том числе осложненной паникой	57
<i>Семичев В.В.</i> Развитие систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций и оповещения населения	60
<i>Сивенков А.Б., Хасанова Г.Ш.</i> Оценка пожароопасности ковровых и текстильно-войлочных материалов на основе результатов термического анализа	63
<i>Скворцов Д.А., Целых Е.Д., Ахтямов М.Х.</i> Влияние микроэлементного дисбаланса на стратегический и оперативный контроль риска травматизма пожарных при ликвидации чрезвычайных ситуаций	67

<i>Станкевич П.В., Булыга Д.М., Симинский Д.Л.</i> Анализ современной системы искрогашения на пожароопасных производствах	70
<i>Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Кондашов А.А.</i> Анализ уровней воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций по федеральным округам Российской Федерации	74
<i>Хазратзода Д.Т., Прус М.Ю.</i> Способ моделирования развития кризисных ситуаций по каскадным сценариям	77

СЕКЦИЯ № 2 «ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПОЖАРНАЯ, АВАРИЙНО–СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ»

<i>Говор Э.Г., Лихоманов А.О., Камлюк А.Н.</i> Методики для расчета основных характеристик воздушно-механической пены низкой кратности (кратности и устойчивости)	81
<i>Грачев А.В.</i> Аварийно-спасательные работы при ликвидации разливов нефти в море и пути их совершенствования	85
<i>Илявин М.В.</i> Математическая модель построения пожарно-спасательного гарнизона	89
<i>Илявин М.В.</i> Технические параметры приборов подачи огнетушащих веществ при тушении кромки низовых лесных пожаров	92
<i>Карташов С.В.</i> Особенности применения робототехнических средств при ликвидации чрезвычайных ситуаций	96
<i>Кондашов А.А., Стрельцов О.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю.</i> Расход воды при тушении пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства	99
<i>Мамаев В.В., Зборицки Л.А., Плетенецкий Р.С., Францев В.И.</i> Шланговый дыхательный аппарат	102
<i>Стрельцов О.В., Кондашов А.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю.</i> Сравнение отраслей промышленности по использованию специальных пожарных автомобилей при тушении пожаров	106
<i>Сытдыков М.Р., Иванов А.В., Абдуллаева Ю.С.</i> Оценка эффективности компрессорных установок методом анализа размерностей	109

СЕКЦИЯ № 3 «ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

<i>Куликов С.В.</i> Проблемы обеспечения экологической безопасности объектов природного наследия	113
<i>Леднёва А.С.</i> Олимпиада-2024: международное обеспечение безопасности проведения	117
<i>Полеицук А.Е., Целых Е.Д., Ахтямов М.Х.</i> Обеспечение защищенности населения и территорий в районах, относящихся к зонам экологического бедствия	121

СЕКЦИЯ № 4 «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

<i>Волосач А.В.</i> Определение очага пожара по величине поверхностной твердости конструкций, выполненных из ячеистых бетонов	125
<i>Горошко Е.Ю., Лашук А.М.</i> Совершенствование подходов по профилактике гибели людей на пожарах в состоянии алкогольного опьянения и (или) по вине лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения	129
<i>Куликов С.В.</i> Музеефицирование как один из способов снижения материальных затрат на содержание защитных сооружений гражданской обороны	132

<i>Ляхов С.В., Гончаров И.П.</i> Стандарты, регулирующие информацию по проведению спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях	136
<i>Шавырина Т.А., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А., Стрельцов О.В., Бобринев Е.В.</i> Эффективность профилактики пожаров на производственных объектах	140

СЕКЦИЯ № 5 «ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ, ИДЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

<i>Грачев А.В.</i> Проблемные вопросы подготовки в области безопасности жизнедеятельности в условиях цифровизации	144
<i>Каркин Ю.В., Ильяшенко А.А.</i> Влияние информационных технологий на образовательную и научную деятельность в контексте достижения целей устойчивого развития в Республике Беларусь	147
<i>Клименко А.А., Красковский В.А., Павлушкин Э.Ж., Лазовский Л.И.</i> Профессиональное становление авиационного специалиста как определяющий фактор авиационной безопасности	149
<i>Куликов С.В.</i> Внедрение новых подходов при подготовке работающего населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций	152
<i>Маторина О.С., Стрельцов О.В., Кондашов А.А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю.</i> Распределение экономического ущерба от пожаров по отраслям промышленности Российской Федерации	155
<i>Сидоркин Г.В., Сидоркин В.А., Абрамов В.М., Вершинин А.В., Мартемьянов С.И., Шульга И.В.</i> Социально-педагогические концепты первой помощи	159
<i>Станишевский А.Л.</i> Некоторые аспекты информирования населения о правилах оказания первой помощи	164
<i>Чиж Л.В.</i> Формирование образовательной деятельности и профессиональной направленности обучающихся	168
<i>Чиж Л.В.</i> Мотивация учебной деятельности, как детерминанта успешного обучения в вузе	170

СЕКЦИЯ № 6 «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ»

<i>Баев Н.Н., Казаков Б.В.</i> Требования к операторам государственных беспилотных летательных аппаратов и первичная структура авиационного подразделения	173
<i>Горавская Е.А., Булыга Д.М.</i> Анализ международных нормативных документов по медицинскому обеспечению полетов в гражданской авиации	177
<i>Кожемякин В.А., Казаков Б.В.</i> Применение беспилотных летательных аппаратов при оценке радиационной обстановки	181
<i>Кравченя Н.И.</i> Особенности оказания первой помощи на борту воздушного судна	185
<i>Листопад А.И.</i> Применение синергетического подхода в подборе кадров на роль авиадиспетчера	187
<i>Олейникова А.А., Реут А.Э.</i> Исследование теоретических аспектов понятия «человеческий фактор» в авиационной сфере	190
<i>Правлоцкий В.В.</i> Обеспечение безопасности полётов РУП «Национальный аэропорт Минск»	194
<i>Симинский Д.Л., Булыга Д.М.</i> Особенности подготовки авиаперсонала в аварийных ситуациях	198
<i>Тарасик Д.И., Реут А.Э.</i> Виды воздушных судов, применяемых в санитарной авиации	202

Секция 1

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧС

УДК 811.111

THE IMPORTANCE OF THE ENGLISH LANGUAGE PROFICIENCY IN THE AVIATIONSPHERE

Zhurauski A.S., Paletayeva O.S.

Belarusian State Academy of Aviation

Abstract. The article deals with the importance of the english language proficiency in the Aviationsphere. English plays a crucial role in Aviationas it serves as the universal language for communication between pilots, air traffic controllers, ground staff, and Aviationpersonnel worldwide. The authors emphasize that using a common language helps to reduce the risk of misunderstandings, errors, and delays in flight operations.

Keywords: communication, Aviationsphere, english language proficiency, misunderstanding, fight crew, ground staff.

English is used as an international means of communication in a wide variety of professional fields and one of them is aviation. Moreover, in Aviationenglish performs the most important tasks and sometimes even saves lives.

Aviationmakes the world a smaller place and international airlines play a huge role in connecting people from across the globe with different cultures together. International airlines as many international companies all over the world hire people from different countries. For example, emirates airlines recruit pilots from all over the world and there are 52 different nationalities of pilots currently in the airline.

Nowadays an airplane is the safest form of transport. All systems onboard are duplicated for reliability, flights are almost completely automated, and computers carefully monitor safety. But crashes still happen sometimes. The cause of most plane crashes is human error. Pilots make mistakes due to fatigue, cognitive biases, noise, forgetfulness and most often due to communication difficulties. In such a responsible area as civil aviation, high-quality communication between people is very important. Pilots and controllers must receive unambiguous and clear messages, hear and understand each other quickly, because human lives are at stake.

English is considered to be the international language of aviation, as it is the most widely spoken language in the world used in many countries. Pilots and controllers must speak English no matter where they fly or are located: in the United States, China, Brazil or Belarus.

Safety is a number one priority in aviation, and effective communications are a contributing factor. Slight misunderstandings in language between pilots and air traffic controllers could affect the meaning of a message and become an obstacle that could lead to severe consequences. Introducing language proficiency requirements to demonstrate adequate knowledge of English is an extra layer of safety since there is less room for error or misinterpretation.

Since miscommunication and language barriers are human errors that could gravely impact flight safety and put those on board at risk, the International Civil Aviation Organization (ICAO) established English language proficiency requirements for pilots and air traffic controllers serving and operating international flights. Though English was chosen as the language of the skies at the Chicago Convention in 1944, ICAO first began addressing language proficiency for pilots and air traffic controllers in September 1998. In 2008, an English language proficiency test was established as part of the requirements for pilots and air traffic controllers to be fully qualified [1].

The requirements for language proficiency are high. When speaking in a foreign language that is poorly known, the air traffic controller (ATC) or the flight crew will spend additional time producing and comprehending the lines and in aviation, even fractions of a second are very important. Therefore, it is important not only to know standard phrases, but also to be able to use English in Emergency and stressful situations.

Safety is built firstly on the ground. It means that all members of ground staff should know English at high level to communicate with air traffic controllers and foreign colleagues. All Aviation Industry employees who work on international flights are required to know professional Aviation English. We can define Aviation English as a comprehensive but specialized subset of English related broadly to aviation, including the «plain» language used for radiotelephony communications when phraseology does not suffice. Not restricted to controller and pilot communications, Aviation English can also include the use of English relating to any other aspect of aviation: for example, the language needed by pilots for briefings, announcements, and flight deck communication; or the language used by maintenance technicians, flight attendants, ATCs, or managers and officials within the Aviation Industry.

Aviation English is based on English, but has a number of differences. Like any international professional language, it has simplified grammar and vocabulary. All words have a single meaning; ambiguity can lead to misunderstanding and be costly. A special phonetic alphabet is used to transmit messages in aviation. It was approved by the International Civil Aviation Organization ICAO. In aviation, we constantly have to transmit messages consisting of letters of the alphabet. But short letters are difficult to hear and not be confused with others on the radio. Therefore, ICAO has established a code word for each letter of the English alphabet to avoid errors in the transmission of information.

In english, code words are very different: these are names (victor, juliette), geographical names (lima, india), everyday words (kilo, hotel), and letters of the greek alphabet (alfa, delta). But these words were not chosen at random. The specialists had a whole list of requirements for marker words. Here are the main criteria:

- the code word must be contained not only in english, but also in french and spanish. It is important that it is pronounced the same in all three languages.
- the word should be simple so that it can be easily read and pronounced.
- the word should not have negative meanings or unpleasant associations.
- words should not be similar to each other.

The icao phonetic alphabet turned out to be very effective; the number of errors in messages between pilots and atcs was reduced several times. True, it takes longer to transfer data: for example, to transfer the letter combination *mtg*, you need to say *mike tango golf*. But this does not affect security, so the alphabet is widely used [2].

An international Aviation language based on english has significantly improved flight safety, but has not helped to completely eliminate communication problems in aviation. No matter how high the requirements for knowledge of english are and no matter how well controllers and pilots from different countries speak english, they will not become native speakers and will not be able to completely get rid of mistakes, especially in stressful situations. Moreover, studies show that the likelihood of errors depends not so much on the level of english proficiency, but on experience.

Moreover, native speakers also have difficulties in communication. Background noise from headphones, aircraft engine noise, limited time, additional tasks during communication, and other factors make communication between controllers and crew much more difficult.

Accuracy is of great importance in aviation, so even a small mistake can lead to serious consequences. According to statistics, the causes of air crashes are distributed as follows:

- 1) human factor - 47%
- 2) technical malfunction - 27%
- 3) condition of airports and runways - 10%
- 4) weather conditions - 10%
- 5) due to fires during the flight, takeoff and landing - 3%.

As we can see from the statistics, the most common cause of air crashes is human factor. Insufficient english language proficiency among avionics engineers can lead to serious consequences, including aircraft accidents. One of the most famous cases of language problems being the cause of a plane crash occurred in 1990. A team of pilots and engineers from different countries worked to modify aircraft equipment. Due to insufficient english proficiency, one of the avionics engineers made mistakes when translating technical documentation. These errors caused the aircraft's flight control system to malfunction, ultimately leading to the plane crash. All crew members and passengers died [3].

This incident highlights the importance of thorough training and understanding of language, especially in the field of aviation, where accuracy and clarity of communication are critical to flight safety. Accurate and clear communication

between specialists in english plays a key role in preventing accidents and ensuring flight safety.

It is therefore important to continue to address the factors that hinder successful communication in aviation. For example, use new computer speech recognition technologies that can track errors in the transmission and perception of commands between people.

REFERENCES

1. Английский спасает жизни: международный язык авиации [электронный ресурс]. – режим доступа: <https://lingua-airlines.ru/articles/anglijskij-spasaet-zhizni-mezhdunarodnyj-yazyk-aviatsii/?ysclid=lvqiyldsxx718001288>. – дата доступа: 01.05.2024.
2. Вероятность катастрофы [электронный ресурс]. – режим доступа: <https://avia.pro/veroyatnost-katastrofy>. – дата доступа: 28.04.2024.
3. Незнание английского языка как причина авиакатастроф [электронный ресурс]. – режим доступа: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=31888>. – дата доступа: 29.04.2024.

УДК 614.84

ДИНАМИКА ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2014-2022 ГОДАХ

Бобринев Е. В., кандидат биологических наук
Кондашов А. А., кандидат физико-математических наук
Удавцова Е. Ю., кандидат технических наук

ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ

Аннотация. Показана тенденция к сокращению гибели людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2022 гг. по отношению к 2013 году. Также показано увеличение эффективности деятельности сил и средств РСЧС по спасению людей в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, гибель, спасение, тренд, РСЧС.

DYNAMICS OF THE CONSEQUENCES OF EMERGENCY SITUATIONS IN THE RUSSIAN FEDERATION IN 2014-2022

Bobrinev E. V., PhD in Biological Sciences
Kondashov A. A., PhD in Physical and Mathematical Science
Udavtsova E. Yu., PhD in Technical Science

FGBU VNIPO EMERCOM of Russia

Abstract. A trend towards a reduction in deaths in Emergency situations in the Russian Federation in 2014-2022 is shown. in relation to 2013. It also shows an increase in the efficiency of the RSChS forces and means to save people in Emergency situations.

Keywords: Emergency situations, death, rescue, trend, RSChS.

Одним из механизмов реализации государственной политики в области защиты от чрезвычайных ситуаций является мониторинг и оценка текущего состояния защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС).

На рис. 1 представлена динамика гибели людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2022 гг. по отношению к 2013 году. Статистические данные о последствиях ЧС взяты из [1]. Наблюдается тенденция к снижению гибели людей в ЧС за последние 9 лет.

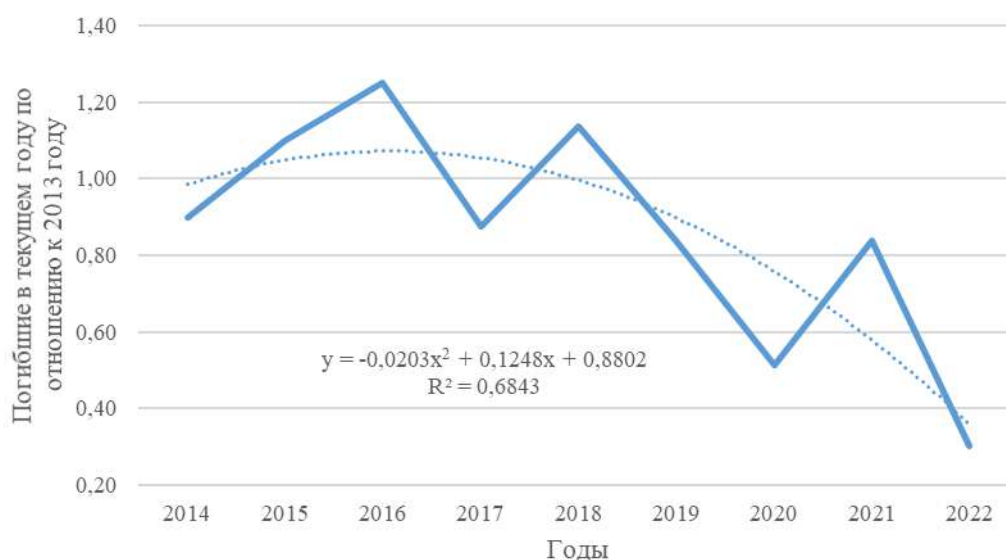


Рисунок 1. Динамика гибели людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2022 гг. по отношению к 2013 г.

Полиномиальный тренд показателя «гибель людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2022 гг. (x) по отношению к 2013 году» (y) при высоком коэффициенте детерминации ($R^2=0,68$) напоминает пологую инвертированную U-кривую, имеющую вид:

$$y = -0,02x^2 + 0,125x + 0,88$$

На рис. 2 представлена динамика пострадавших людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2022 гг. по отношению к 2013 году. Наблюдается тенденция к снижению гибели людей в ЧС за последние 9 лет.

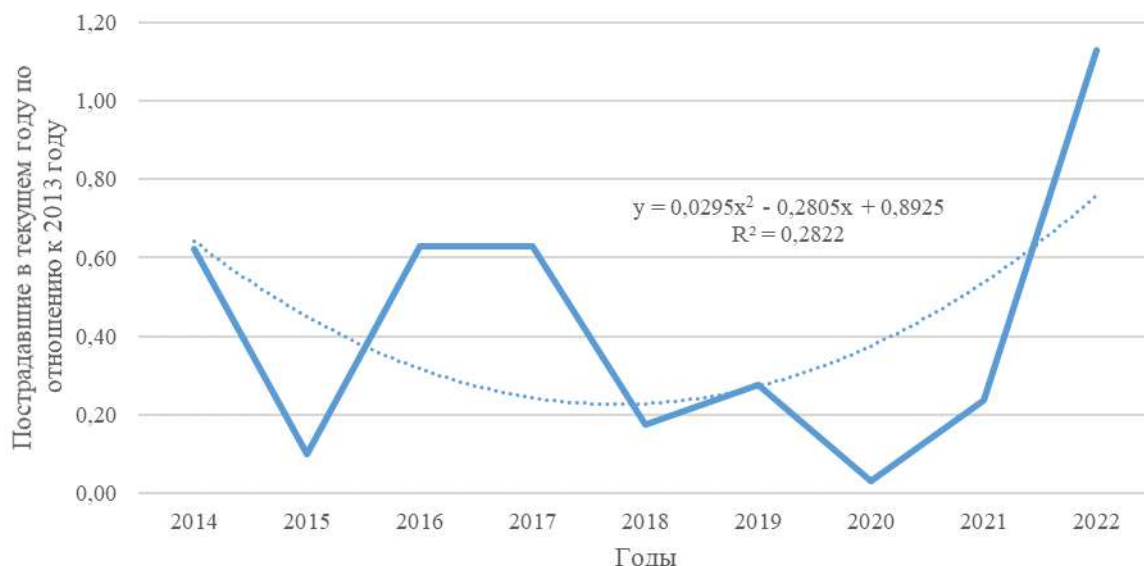


Рисунок 2. Динамика количества пострадавших людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2022 гг. по отношению к 2013 г.

На рисунке наблюдаем U-кривую с противоположным знаком, имеющую вид:

$$y = 0,03x^2 - 0,28x + 0,89$$

Таким образом, наряду с тенденцией снижения гибели людей в ЧС за последние 9 лет наблюдается тенденция увеличения числа пострадавших людей.

Для управления рисками чрезвычайных ситуаций и оценки эффективности сил и средств РСЧС при обеспечении безопасности в чрезвычайных ситуациях использован показатель «доля спасенных людей по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС» [2].

На рис. 3 представлена динамика доли спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2022 гг. по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС.

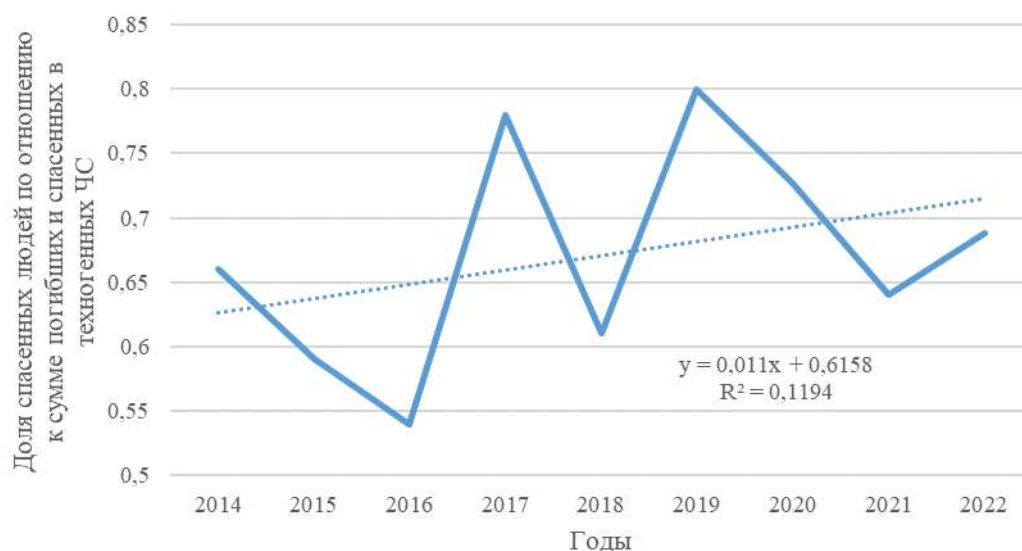


Рисунок 3. Динамика доли спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2022 гг. по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС

Рассматриваемый показатель характеризует вероятность спасения людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов природных и техногенных ЧС, его тренд носит линейный характер и имеет вид:

$$y = 0,011x + 0,62$$

Таким образом, показана тенденция к сокращению летальных случаев чрезвычайных ситуациях. Также показано увеличение эффективности деятельности сил и средств РСЧС по спасению людей в чрезвычайных ситуациях. Имеющиеся силы и средства РСЧС позволяют управлять рисками ЧС и нейтрализовать техногенные, природные и биолого-социальные чрезвычайные ситуации. Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования последствий ЧС и выделения ресурсов сил и средств РСЧС и распределения ресурсов сил и средств РСЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2022 году» / – М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2023, 351 с.
2. Маштаков В.А., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В. Подходы к оценке эффективности деятельности сил и средств РСЧС // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2020. №4 (47). С. 71-76.

К ВОПРОСУ О МЕРАХ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Грачев А.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы о необходимых мерах пожарной безопасности электрических транспортных средств. Дана характеристика самых популярных видов средств индивидуальной мобильности. Рассмотрены причины пожаров, а также предложены рекомендации по эксплуатации и хранению электротранспорта.

Ключевые слова: средства индивидуальной мобильности, литий-ионная батарея, причины пожаров, меры пожарной безопасности.

ON THE ISSUE OF FIRE SAFETY MEASURES MEANS OF INDIVIDUAL MOBILITY

Grachev A.V.

SPb GКУ DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. The article discusses the issues of necessary fire safety measures for electric vehicles. The characteristics of the most popular types of personal mobility aids are given. The causes of fires are considered, and recommendations for the operation and storage of electric vehicles are proposed.

Keywords: personal mobility equipment, lithium ion battery, causes of fires, fire safety measures.

Так как для водителя и пешехода на дорогах всегда существует потенциальная опасность от других участников дорожного движения, основная задача - свести к минимуму количество дорожно-транспортных происшествий и аварийность на дорогах в целом [1]. Одними из участников дорожного движения являются лица, использующие средства индивидуальной мобильности (далее - СИМ).

Средство индивидуальной мобильности - устройство, предназначенное для передвижения человека посредством использования электродвигателя (электродвигателей) и (или) мускульной энергии человека (роликовые коньки, самокаты, электросамокаты, скейтборды, электроскейтборды, гироскутеры, сегвеи, моноколеса и иные аналогичные средства), за исключением велосипедов и инвалидных колясок. Используются в первую очередь в городских условиях и имеют запас хода на несколько десятков километров.

06 октября 2022 года Правительство РФ постановлением № 1769 утвердило изменения в ПДД РФ, которые касаются в том числе езды на электросамокатах и гироскутерах, а также новых дорожных знаков [2].

Литий-ионные аккумуляторы являются главным недостатком электротранспорта с природоохранной точки зрения. Их производство нельзя назвать экологически чистым, они быстро разряжаются, (а процесс зарядки в среднем составляет от трех до восьми часов), а их переработка вследствие содержания токсичных веществ требует сложных инженерных решений [6]. Горящие и взрывающиеся аккумуляторы считаются одной из главных причин пожаров у пользователей СИМ. Такие ТС заряжаются от электросети, а это значит, что они несут в себе потенциальную пожарную опасность.

Причинами пожаров являются:

Физическое воздействие на аккумулятор.

Одной из опасностей езды на электротранспорте является наезд на небольшое препятствие. Из-за удара может повредиться литий-ионный блок и, как следствие, аккумуляторная батарея может начать работать не штатно. Использование неоригинальной зарядки или долгое нахождение устройства под прямыми солнечными лучами обязательно приведет к нагреванию батареи и к возможному возгоранию.

При разрушении или повреждении литий-ионных батарей выделяются ионы фтора, которые для человеческого организма являются более токсичными, чем свинец. Выделяемый в атмосферу СО оказывает пагубное влияние на мышечные ткани и сосуды человека, снижая его иммунологическую активность. Огромную аспирационную опасность представляют такие биологические токсиканты как бензол, толуол, стирол и фториды водорода, которые могут выделяться при горении. Данные вещества вызывают клеточную мутагенность, обладая острой токсичностью, приводят к разъеданию кожного покрова, а также дыхательных путей.

Литий-ионные аккумуляторы при горении выделяют токсичные пары и могут тлеть, многократно взрываться. В ячейках батареи катод и анод обычно разделяются лишь тонкой перегородкой (сепаратором) из пористого полимерного материала. После того, как произошло короткое замыкание, аккумулятор начинает нагреваться. Когда температура достигает 70–90 °С, ионно-проводящий защитный слой на аноде начинает разлагаться. А дальше литий, встроенный в анод, вступает в реакцию с электролитом, выделяя летучие углеводороды: этан, метан, этилен и т. д. Но, несмотря на наличие такой взрывоопасной смеси, возгорания не происходит, так как в системе пока нет кислорода. Температура и давление внутри аккумулятора продолжают повышаться. Когда температура достигает 180–200 °С, материал катода вступает в реакцию диспропорционирования и выделяет кислород – происходит самовозгорание и еще более резкий скачок температуры [3].

Старение аккумулятора.

Срок работы литий-ионной батареи составляет приблизительно 5 лет [4]. Полный заряд АКБ определяется по суммарному напряжению всей батареи последовательно включенных ячеек. Однако в каком-нибудь слабом звене –

ячейке с малой емкостью или большим внутренним сопротивлением – напряжение может быть выше, чем на остальных полностью заряженных ячейках. Высокое напряжение такой ячейки после завершения заряда говорит об ее ускоренной деградации. При разряде на нагрузку такая ячейка будет быстрее других терять напряжение. Это приведет к недоиспользованию ресурсов АКБ. То есть дисбаланс ячеек уменьшает время работы устройств без подзарядки и срок службы батареи [5].

Для того чтобы избежать возгораний современных электрических транспортных средств малой и средней мощности необходимо соблюдать ряд правил:

- 1) покупать только качественную продукцию. После покупки необходимо внимательно изучить инструкцию по использованию транспортного средства, в особенности раздел о его зарядке;
- 2) не допускать повреждений транспортного средства. При обнаружении малейших неполадок нужно немедленно отнести устройство в ремонт;
- 3) не перегревать аккумулятор. Не оставлять ТС подключенным к сети питания после полной зарядки аккумулятора;
- 4) не оставлять заряжаться батарею без присмотра;
- 5) нельзя хранить электротранспорт во влажном помещении;
- 6) избегать попадания на аккумулятор солнечных лучей;
- 7) не хранить транспортное средство вблизи обогревательных приборов, легковоспламеняющихся жидкостей, в шкафу;
- 8) не ставить устройство на зарядку сразу после окончания зимней прогулки – перезаряд батареи из-за промерзания может привести либо к поломке, либо к пожару;
- 9) не хранить ТС с не снятым литий-ионным аккумулятором. Случайно нажатая кнопка питания или короткое замыкание могут стать причиной пожара;
- 10) не хранить и не заряжать электротранспорт на пути эвакуации из помещения [6].

Управление индивидуальным электротранспортом требует от пользователя максимальной концентрации внимания, умения хорошо владеть своим телом и хорошо знать непосредственно правила пользования устройством. Главные пользователи СИМ - дети. Так как скорость СИМ может превышать 35 км/ч, то, например, падение с них неизбежно приведет к серьезным травмам. Также несовершеннолетние пренебрегают уже имеющимися инструкциями по эксплуатации электротранспортом: не обращают должного внимания на других участников дорожного движения; не соблюдают ПДД; намеренно совершают наезды на небольшие препятствия, тем самым подвергая свою и чужие жизни опасности, а транспорт – повреждению.

Чтобы использование и хранение подобного ТС стало безопасным необходимо:

- 1) разработать единые для всех нормы и правила покупки, эксплуатации и хранения;

- 2) покупать электрические СИМ вместе со средствами первичного пожаротушения (противопожарное полотно, огнетушитель);
- 3) не продавать индивидуальный электротранспорт несовершеннолетним;
- 4) обязать потребителей устанавливать сигнализаторы дыма вблизи хранения электротранспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пути повышения безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] // Cyberleninka: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-bezopasnosti-dorozhnogo-dvizheniya>.
2. Современные средства передвижения : гироскутеры, моноколеса, сегвеи [Электронный ресурс] // Нави-блог : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://navi-blog.ru/sovremennyye-sredstva-peredvizheniya-giroskuteryi-monokolesa-segvei/>. –
3. Венжик, А.В. Причины негативного воздействия электромобиля на окружающую среду / А. В. Венжик, Ю. В. Мнускина, В. В. Хазипова // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2020. – № 3(7). – 91–95.
4. Венжик, А.В. Возгорание электромобиля: проблемы при тушении / А. В. Венжик, Ю.В. Мнускина, Ю. В. Мнускин // Пожарная и техносферная безопасность : проблемы и пути совершенствования. – 2021. – № 1(8). – 77–80.
5. Средства индивидуальной мобильности: вопросы теории и практики использования [Электронный ресурс] // Cyberleninka : сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sredstva-individualnoy-mobilnosti-voprosy-teorii-ipraktiki-ispolzovaniya>.
6. Особенности заряда и разряда литиевых аккумуляторных батарей и современные технические средства управления этими процессами [Электронный ресурс] // Cyberleninka: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennostizaryada-i-razryada-litievyyh-akkumulyatornyh-batarey-i-sovremennyye-tehnicheskie-sredstvaupravleniya-etimi-protsessami>.

НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ РАЙОНА В ЦЕЛЯХ УПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТОЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА СООТВЕТСТВУЮЩИХ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦАХ

Гудим В.Е., Бузук А.В.

Университет гражданской защиты

Рост плотности населения, наряду с размещением опасных производств в пределах и вблизи населённых пунктов, всё более частые появления опасных природных и техногенных явлений, связанные с повышением энергонасыщенности производств, износом основных и оборотных фондов, изменением локального и глобального климата все чаще приводят к возможному возникновению аварий на промышленных объектах и в природных экосистемах.

Так наибольшую опасность представляют чрезвычайные ситуации (далее – ЧС) на пожаровзрывоопасных объектах и природных экосистемах (лесные и торфяные пожары).

В целях определения возможности возникновения ЧС на соответствующих административно-территориальных единицах, оценки возможных последствий ЧС, оценки деятельности комиссий по ЧС при исполнительных и распорядительных органах районов (городов), разработки и применения экономических механизмов (лицензирование, декларирование, страхование, определение льгот и дифференцированных ставок платежей и др.) управления субъектов хозяйствования, стимулирующих их деятельность по решению проблем безопасности, осуществления компенсационных мер (возмещение ущерба за счет страховых и иных выплат, государственная помощь), необходима разработка паспорта безопасности на соответствующих территориях.

Паспорт безопасности территории административно-территориальной единицы необходимо разрабатывать для решения следующих задач:

- определение показателей степени риска ЧС для населения административно-территориальной единицы;
- определение возможности возникновения ЧС на соответствующей территории;
- оценки возможных последствий;
- оценки состояния работ по предупреждению чрезвычайных ситуаций и готовности к ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- разработки мероприятий по снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НУТРИТИВНОГО СТАТУСА НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Емец А.Г.

Целых Е.Д., доктор биологических наук
Ахтямов М.Х., доктор биологических наук

Дальневосточный государственный университет путей сообщения

Аннотация. По результатам экспедиционного исследования основных количественных и качественных характеристик питания и функционального состояния мужчин-пожарных г. Хабаровска достоверно подтверждена взаимосвязь функционального состояния и элементов среднесуточного рациона питания. Выявлен дисбаланс макро- и микронутриентов в среднесуточном рационе питания у обеих возрастных групп.

Ключевые слова: среднесуточный рацион питания, пожарные-спасатели, функциональное состояние, макро- и микронутриенты.

THE INFLUENCE OF ELEMENTS OF NUTRITIONAL STATUS ON THE FUNCTIONAL STATE OF FIREFIGHTERS OF DIFFERENT AGE GROUPS

Yemets A.G.

Tselykh E.D., Grand PhD in Biological Sciences
Akhtyamov M.H., Grand PhD in Biological Sciences

Far Eastern State Transport University

Abstract. According to the results of an expedition study of the main quantitative and qualitative characteristics of nutrition and the functional state of male firefighters in Khabarovsk, the relationship between the functional state and the elements of the average daily diet has been reliably confirmed. An imbalance of macro- and micronutrients in the average daily diet was revealed in both age groups.

Keywords: average daily diet, firefighters, functional status, macro- and micronutrients.

Анализ среднесуточного рациона питания (СРП) пожарных позволяет оценить их нутритивную готовность к выполнению профессиональных задач в экстремальных условиях, что является одним из важнейших для сотрудников пожарной охраны [1]. Исходя из современных научных взглядов, реализация профессиональных функций в условиях воздействия одного или нескольких стресс-факторов при экстремальной ситуации, по большей мере, обусловлена индивидуально-типологическими свойствами индивида. Выполнение боевой

задачи, связанной с работой в чрезвычайной ситуации (ЧС) или при ликвидации ее последствий предъявляет серьезные требования, как к профессиональной, к психофизиологической подготовке, так и к факторам охраны труда [3]. Например, к составу питательных веществ в среднесуточном рационе пожарных [4].

Анализ современных научных источников выявил, что в настоящее время проведено достаточно большое количество исследований в области нутритивного статуса населения: беременных женщин, детей, молодежи, сотрудников железнодорожного и авиатранспорта, специалистов различных профессий, больных хроническими заболеваниями и др. При этом анализ пищевого статуса сотрудников Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФПС ГПС МЧС России) является малоизученным и перспективным с точки зрения донологической диагностики в целях профилактики негативных изменений в организме и определения готовности пожарных-спасателей к выполнению поставленной боевой задачи по ликвидации ЧС, что определяет актуальность исследуемой проблемы.

В ходе эколого-биологического исследования проведено обследование сотрудников Хабаровского пожарно-спасательного гарнизона проводилось во все сезоны в первой половине дня ($n=70$). Средний возраст обследуемых мужчин пожарных-спасателей, работающих в г. Хабаровске, составил $33,64 \pm 0,45$ года (от 23 до 44 лет). В целях получения более точных результатов, связанных с нормативными показателями потребления по возрасту, мужчины были разделены на 2 возрастные группы, от 23 до 35 лет и от 36 до 44 лет соответственно. Средний возраст первой возрастной группы составил $29,45 \pm 0,44$ лет ($n=40$), второй возрастной группы составил $39,23 \pm 0,3$ лет ($n=30$). Исследование проводилось на базе: 4-й пожарной части Федерального государственного бюджетного учреждения «10 отряд федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы по Хабаровскому краю» (4 ПЧ ФГБУ «10 отряд ФПС ГПС по Хаб. краю»); 1-й, 3-й и 30-й пожарно-спасательных частей 21 отряда федеральной противопожарной службы Главного управления МЧС России по Хабаровскому краю (1, 3 и 30 ПСЧ 21 ОФПС ГУ МЧС РФ по Хаб. краю); 2-й пожарно-спасательной части 21 пожарно-спасательного отряда федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы Главного управления МЧС России по Хабаровскому краю (2 ПСЧ 21 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Хаб. краю); службы поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов акционерного общества «Хабаровский аэропорт» (СПАСОП).

Методом анкетирования, с использованием Программы «Correct Food 6», созданной на основе справочника «Химический состав пищевых продуктов» (под ред. академика АМН А.А. Покровского; одобрен Министерством здравоохранения и социального развития РФ) были определены среднесуточный режим и состав питания (белки, жиры и углеводы витамины,

микроэлементы, вода), с применением прибора «Психофизиолог» определено функциональное состояние пожарных.

В ходе анализа средних значений среднесуточного рациона питания разных возрастных групп достоверно подтверждена взаимосвязь функционального состояния (ФС) пожарных от некоторых элементов рациона питания (рис. 1)



Рисунок 1. Взаимосвязь функционального состояния пожарных-спасателей и элементов их среднесуточного рациона питания.

Основываясь на полученные данные можно сказать, что ФС пожарных зависит от количества воды, жиров, натрия и тиамина (B₁) в среднесуточном рационе питания. Таким образом при заступлении на боевое дежурство и во время несения службы пожарным-спасателям необходимо контролировать количество потребляемых макро- и микронутриентов для обеспечения наибольшей готовности к выполнению своих трудовых обязанностей.

Анализ среднесуточного рациона питания выявил, что содержание потребляемых макронутриентов (белков, жиров, углеводов) пожарными-спасателями различных возрастных групп достоверно различается ($p \leq 0,05-0,001$). Обе возрастные группы потребляют недостаточное количество макронутриентов в соответствии с методическими рекомендациями для разных возрастных групп [2], а также, с учетом коэффициента, разработанного НИИ клинической экспериментальной медицины СО АМН РФ, для регионов Сибири и Дальнего Востока.

Благодаря проведенным исследованиям и анализу полученных данных, можно сказать, что старшая возрастная группа (В-II) более подвержена дизадаптивным и дизфункциональным изменениям в организме, в связи с тем, что дисбаланс качественных и количественных показателей нутритивного статуса проявляется достоверно сильнее, чем у младшей возрастной группы (В-I), ($p \leq 0,01-0,001$). В рационе питания обеих возрастных групп определено потребление поваренной соли в 4,6-5,1 раза превышающее верхнюю границу суточного норматива для возрастных групп с данной физической нагрузкой. В

тоже время, потребление воды в 1,8 раза меньше физиологически необходимого (исходя из антропометрических характеристик).

В целях профилактики и положительного изменения функционального состояния организма необходимо изменить количество воды, натрия, B_1 и жиров в среднесуточном рационе питания пожарных, что может, в свою очередь, снизить нагрузку на организм и количественно уменьшить группу риска в обеих возрастных группах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельская А.Н. Избыточная масса тела и ожирение как актуальная проблема здоровья лиц опасных профессий / А.Н. Архангельская, М.В. Ивкина, К.Г. Гуревич // Медицина катастроф, 2015. – №3 (91). – С. 34-36.
2. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации 2.3.1. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации Методические рекомендации МР 2.3.1.2432—08
3. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / под ред. Ю.С. Шойгу. – М.: ЦЭПП МЧС России, 2009. – 319 с.
4. Фоминых А.О. Использование функциональных продуктов для профилактики авитаминоза у людей с повышенными физическими и нервно-психическими нагрузками на примере пожарных-спасателей / А.О. Фоминых, Н.Н. Турова, М.В. Просин // Мат-лы VII Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Инновации в пищевой биотехнологии». – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – С. 254-256.

УДК 536.66

ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТ РЕАКЦИЙ ГОРЕНИЯ ВОДОРОДА И ПРОПАНА

Журов М.М., кандидат технических наук, доцент
Скакалин Г.Д.

Университет гражданской защиты

Аннотация. В статье представлены расчеты теплового эффекта реакций горения водорода и пропана в соответствии с радикально-цепным механизмом и с учетом вклада каждой из стадий и энергий связи.

Ключевые слова: реакция горения, тепловой эффект, водород, пропан, радикально-цепной механизм, энергия связи.

THERMAL EFFECT OF THE COMBUSTION REACTION OF HYDROGEN AND PROPANE

Zhurov M.M., PhD in Technical Sciences, Associate Professor
Skakalin G.D.

University of Civil Protection

Abstract. The article presents calculations of the thermal effect of the combustion reactions of hydrogen and propane in accordance with the radical chain mechanism and taking into account the contribution of each of the stages and binding energies.

Keywords: combustion reaction, thermal effect, hydrogen, propane, radical chain mechanism, binding energy.

На пожаре в зоне пламени реакции горения протекают по радикально-цепному механизму [1], поэтому для эффективного тушения пожаров необходимо правильно оказывать воздействие на определяющую стадию цепной реакции горения. Стадии протекания цепных реакций позволяют оценивать вклад каждой на общий тепловой эффект реакции. Рассмотрим расчет теплового эффекта реакции горения водорода и пропана с учетом энтальпии образования веществ:

$$\begin{aligned}2\text{H}_2 + 3,76\text{N}_2 + \text{O}_2 &= 2\text{H}_2\text{O} + 3,76\text{N}_2 + Q_{\text{H}} \\Q_{\text{H}}(\text{H}_2) &= [2 \cdot (241,84) - 0] / 2 = 241,84 \text{ кДж/моль} \\ \text{C}_3\text{H}_8 + 3,76\text{N}_2 + 5\text{O}_2 &= 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 3,76\text{N}_2 + Q_{\text{H}} \\Q_{\text{H}}(\text{H}_2) &= [3 \cdot (393,5) + 4 \cdot (241,84) - 109,4] / 1 = 2038,46 \text{ кДж/моль}\end{aligned}$$

Расчет теплоты сгорания водорода с учетом энергий связи, а также вклада каждой из стадий:

$$\begin{aligned}2\text{H}_2 + \text{O}_2 &= 2\text{H}_2\text{O} + Q_{\text{H}} \\Q_{\text{H}}(\text{H}_2) &= -\Delta H(\text{H}_2) = -(436 + 1/2 \cdot 498 - (495 + 435)) = 716 - 465 = 245 \text{ кДж/моль} \\ \text{H}_2 + \text{O}_2 &= 2\text{OH} + Q_1 \\Q_1 &= [2 \cdot 435 - 436 - 498] = -64 \text{ кДж/моль} \\ 2\text{HO} + \text{H}_2 &= 2\text{H}_2\text{O} + Q_2 \\Q_2 &= 2 \cdot (495 + 435) - 436 - 2 \cdot 435 = 554 \text{ кДж/моль} \\Q_{\text{H}}(\text{H}_2) &= (Q_1 + Q_2) / 2 = (554 - 64) / 2 = 490 / 2 = 245 \text{ кДж/моль}\end{aligned}$$

Расчет теплоты сгорания пропана с учетом энергий связи, а также вклада каждой из стадий:

$$\begin{aligned}\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 &= 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + Q_{\text{H}} \\Q_{\text{H}}(\text{C}_3\text{H}_8) &= -\Delta H(\text{C}_3\text{H}_8) = 4 \cdot (495 + 435) + 3 \cdot (1072 + 803) - \\&\quad - 5 \cdot 498 - 2 \cdot 376 - 8 \cdot 423 = 2719 \text{ кДж/моль}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 = \text{C}_3\text{H}_6 + 2\text{OH} + Q_1 \\
& Q_1 = [2 \cdot 435 - 2 \cdot 423 - 498] = -474 \text{ кДж/моль} \\
& \text{C}_3\text{H}_6 + 2\text{OH} = \text{C}_3\text{H}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + Q_2 \\
& Q_2 = 2 \cdot (495 + 435) - 2 \cdot 423 - 2 \cdot 435 = 144 \text{ кДж/моль} \\
& \text{C}_3\text{H}_4 + \text{O}_2 = 3\text{C} + 2\text{H}_2\text{O} + Q_3 \\
& Q_3 = 2 \cdot (495 + 435) - 4 \cdot 423 - 2 \cdot 376 - 498 = -1082 \text{ кДж/моль} \\
& 3\text{C} + 3\text{O}_2 = 3\text{CO}_2 + Q_4 \\
& Q_4 = 3 \cdot (1072 + 803) - 3 \cdot 498 = 4131 \text{ кДж/моль} \\
& Q_{\text{н}}(\text{C}_3\text{H}_8) = (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = -474 + 144 - 1082 + 4131 = 2719 \text{ кДж/моль}
\end{aligned}$$

Анализ проведенных расчетов показал, что расчет теплоты сгорания водорода с учетом энергий связи и вклада каждой из стадий протекания реакции по радикально цепному механизму позволяет определять стадию с наибольшим тепловым эффектом, прерывание которой позволяет эффективнее и быстрее достигать снижения тепловыделения в зоне реакции вплоть до полного прекращения горения. На основании расчетов можно сделать вывод, что для подавления реакции горения водорода огнетушащее вещество главным образом должно обеспечивать исключение возможности протекания второй стадии окисления радикала $\cdot\text{OH}$, а для подавления реакции горения пропана – стадии окисления углерода. Кроме того, в условиях реального пожара ввиду неполного сгорания углерода, в зоне горения выделяется меньшее значение тепла. Различия в расчетных значениях теплоты реакции в пересчете на 1 моль водорода и пропана обусловлено условиями протекания реакции: энергия связи не учитывает образование активированных комплексов в каждой из стадий реакции. Несмотря на это расчеты с учетом природы радикально-цепного механизма реакций горения позволяют оценить тепловой эффект каждой из стадий на общий вклад в тепловой эффект реакции горения и тем самым определять требуемое огнетушащее вещество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Общая органическая химия/Под общ. ред. Д. Бартона и У. Д. Оллиса. Т. 1. Стереохимия, углеводороды, галогенсодержащие соединения/Под ред. Дж. Ф. Стоддарта. – Пер. с англ./Под ред. Н. К. Кочеткова. — М.: Химия, 1981 – 736 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РЕАКЦИИ ГОРЕНИЯ

Журов М.М., кандидат технических наук, доцент

Университет гражданской защиты

Аннотация. В статье представлена полная энергетическая схема реакции горения, которая позволяет устанавливать взаимосвязь энергии с температурой и в соответствии с тепловой теорией потухания теоретически учитывать и обосновывать влияние огнетушащих составов на достижение предельных параметров тушения пожаров.

Ключевые слова: реакция горения, энергия, тепловой эффект, температура горения, температура самовоспламенения, температура потухания, тушение пожаров.

THEORETICAL FEATURES OF THE ENERGY SCHEME OF THE COMBUSTION REACTION

Zhurov M.M., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

University of Civil Protection

Abstract. The article presents a complete energy scheme of the gorenje reaction, which allows to establish the relationship of energy with temperature and, in accordance with the thermal theory of extinction, theoretically take into account and justify the influence of extinguishing agents on achieving the limiting parameters of extinguishing fires.

Keywords: combustion reaction, energy, thermal effect, combustion temperature, auto-ignition temperature, extinction temperature, fire extinguishing.

Тепловой эффект химической реакции Q рассчитывается по следствию из закона Гесса и не зависит от величины энергии активации E , т. е. от того, по какому механизму происходит реакция, а зависит только от начального и конечного состояния системы (рисунок 1) [1, С.12].

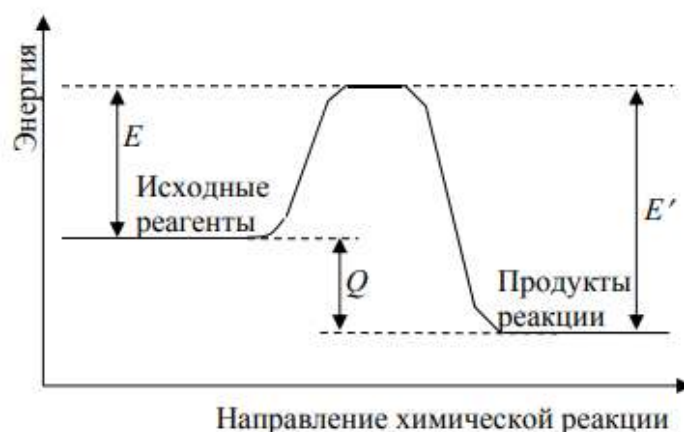


Рисунок 1. Энергетическая схема химической реакции

На основе представленной на рисунке 1 энергетической схемы рассчитывается тепловой эффект реакции горения. При этом схема отражает только начальные и конечные состояния веществ системы и не дает полного представления о промежуточных значениях энергий продуктов горения и их температуре в момент образования. На рисунке 2 представлена полная энергетическая схема реакции горения, которая отражает промежуточные значения энергии исходных реагентов и продуктов реакции горения, и устанавливает взаимосвязь энергии с температурой.

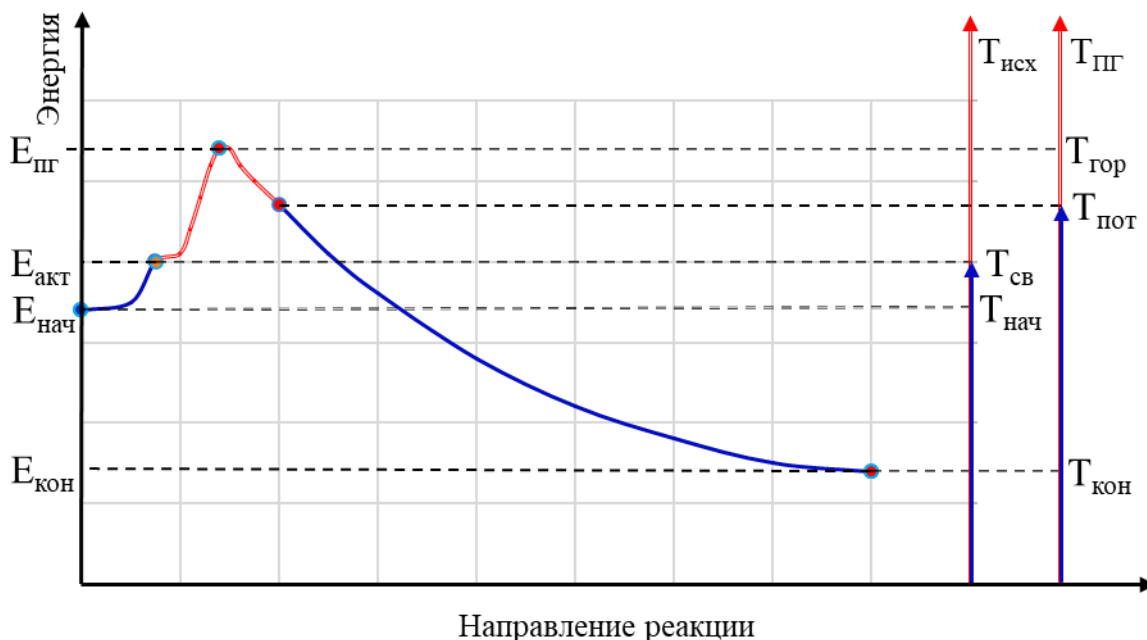


Рисунок 2. Полная энергетическая схема реакции горения

Представленная на рисунке 2 энергетическая схема позволяет устанавливать взаимосвязь энергии системы с температурой системы, а для реакции горения – тепловыделения с температурой продуктов реакции. Температура горения ($T_{гор}$) – максимальная температура продуктов реакции, с учетом того, что начальная температура исходных реагентов ($T_{нач}$) равна

конечной температуре продуктов реакции горения ($T_{\text{кон}}$). Таким образом, на основе этой взаимосвязи в соответствии с тепловой теорией потухания возможно теоретически учитывать и обосновывать влияние огнетушащих составов, в том числе генераций гетерофазных ингибирующих и флегматизирующих составов, на достижение предельных параметров тушения пожаров. Полная энергетическая схема реакции горения позволяет предположить, что температура потухания ($T_{\text{пот}}$) – температура самовоспламенения ($T_{\text{св}}$) горючих паров и газов в присутствии огнетушащих веществ. Из этого предположения следует, что применение огнетушащих составов, в том числе одновременно ингибирующих и флегматизирующих, препятствует протеканию цепной реакции горения и обеспечивает тушение пожара при температурах выше температуры самовоспламенения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андросов А. С., Бегишев И. Р., Салеев Е. П. Теория горения и взрыва: Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – 209 с. / С.12.

УДК 629.73.07

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПИЛОТОМ ВОЗДУШНОГО СУДНА ПО ДАННЫМ БОРТОВЫХ УСТРОЙСТВ РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЕТА

Ивановская Е.Л.

Санько А.А., кандидат технических наук, доцент

Белорусская государственная академия авиации

Аннотация. Проведены первичные исследования по разработке методики оценки качества управления пилотом воздушного судна по данным бортовых устройств регистрации параметров полета. Представлена постановка задачи на дальнейшие исследования.

Ключевые слова: безопасность полетов, оценка качества пилотирования, частотный спектр.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF AIRCRAFT PILOT CONTROL BY DATA OF ON-BOARD FLIGHT PARAMETERS RECORDING DEVICES

Ivanovskaya E.L.

Sanko A.A., PhD in Technical Science, Associate Professor

Belarusian State Aviationacademy

Abstract. Primary research was carried out to develop a methodology for assessing the quality of control of an aircraft pilot using data from on-board devices for recording flight parameters. A statement of the problem for further research is presented.

Keywords: flight safety, piloting quality assessment, frequency spectrum.

В настоящее время в авиационных частях Республики Беларусь с целью соблюдения условий безопасности полетов, контроля за полнотой, последовательностью и правильностью выполнения полетных заданий проводится допусковый контроль пилотажных параметров полета в контрольных сечениях и по результатам анализа нормативных параметров выставляется итоговая оценка. [1]. Проведенные исследования [2-4] показали, что допусковые оценки не являются исчерпывающими оценками качества пилотирования, то есть не позволяют оценить динамику профессионального развития летчика за отдельно взятый период времени (месяц, год, и т.д.) и, как следствие, его эффективное использование для выполнения боевых задач.

Как показали проведенные исследования, самым аварийным участком полета является режим посадки [5]. Таким образом, методику оценки качества пилотирования ВС предлагается разработать для полета по глиссаде, где летчик использует ручной режим управления.

В настоящее время контур автоматического управления (САУ) высотой полета ВС может оценить множество пилотажных параметров, а также их интегральные значения и производные, что существенно повышает качество управления (см. рис.1, а). В отличие от контура САУ, летчик не обладает чувством интегрирования, поэтому для него естественной манерой пилотирования будет парирование возмущающего воздействия последовательностью воздействий на ручку управления (РУС) – $\delta_{\text{РУС}}^{\text{в}}$ относительно некоторого среднего значения (см. рис.1, б).

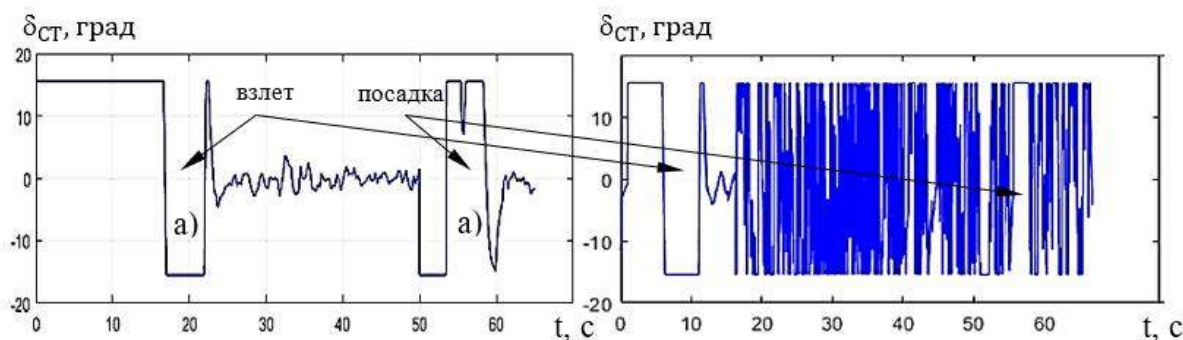


Рисунок 1. Отклонение стабилизатора самолета на внешние возмущения (ветер 4 м/с), при взлете и посадке в режиме:
а) автопилот; б) ручное управление летчик (без класса)

И в том, и в другом случае среднее значение контролируемого параметра на протяжении всего процесса управления близко к нулю. Однако если рассматривать процесс (см. рис.1, б) как манеру управления летчика, то исходя из его профессионального развития и психофизиологических реакций, качество управления тоже будет различно.

Сигнал управления $\delta_{\text{РУС}}^v$ можно разделить на низкочастотную и

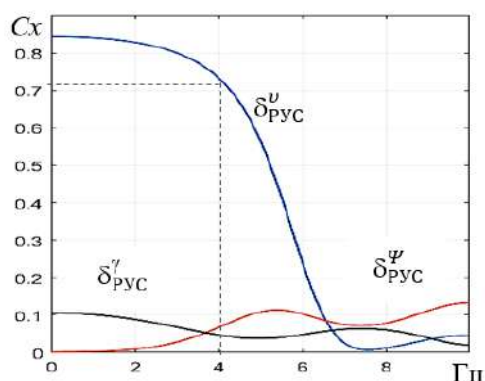


Рисунок 2. Значения s_x

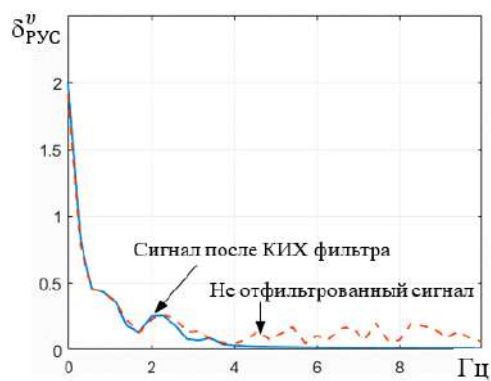


Рисунок 3. Частотный спектр сигнала

высокочастотную составляющие [2]. Низкочастотная составляющая сигнала РУС характеризует траекторное управление ВС – тренд, высокочастотная – только индивидуальную манеру пилотирования лётчика. Проведенные исследования по вычислению значения когерентности частотного сигнала S_x (рис.2) (число полетов $n = 20$, количество летчиков $M = 5$) показали, что для ВС штурмовой авиации в режиме ручного захода на посадку низкочастотная составляющая сигнала $\delta_{\text{РУС}}^v$ находится в пределах 4 Гц при $S_x \geq 0,7$ (рис.2).

В данном исследовании для выделения тренда $\delta_{\text{РУС}}^v$ был использован цифровой КИХ-фильтр низких частот. Фильтр был синтезирован с использованием метода Ремеза, обеспечивающий равномерные пульсации АЧХ с граничной частотой полосы пропускания 4 Гц, порядок фильтра $b = 51$ [6]. Результат обработки сигнала $\delta_{\text{РУС}}^v(t)$ в частотной области с использованием разработанного КИХ-фильтра представлен на рис.3. **Из рисунка 3 видно, что выполнить разделение летчиков по качеству управления используя частотный спектр сигнала достаточно затруднительно и необходимо**

использовать иной математический аппарат (статистический анализ, нейронные сети, вейвлет-анализ и т.д.).

Таким образом, проведение последующих исследований по созданию методики оценки качества управления летчиком ВС является дальнейшей задачей научных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авиационные правила инженерно-авиационного обеспечения государственной авиации Республики Беларусь, утвержденные Постановлением Министерства обороны Республики Беларусь 05.10.2018, № 20. – Минск, 2018. – 98 с.
2. Кашковский В.В., Тихий И.И. Полуэктов С.П. Оценка качества пилотирования в режиме полета по глассаде // Научный Вестник МГТУ ГА. - 2008. - № 138 (1). - С. 191-197.
3. Ковальчук Ю.А., Устинов В.В. Методика автоматизированного количественного оценивания качества пилотирования самолета летчиком. М., 1985. 20 с. Деп. в УПИМ, № Б419.
4. Полуэктов, С. П. Расширение возможностей программно-аппаратных средств обработки полетной информации при решении задач оценки качества пилотирования воздушного судна / С. П. Полуэктов, Е. П. Колесников // Актуальные вопросы науки и техники в сфере развития авиации: сб. тез. докл. VI Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 15 – 16 мая 2014 г. / УО «Воен. акад. Респ. Беларусь»; редкол.: А. А. Шейников. – Минск, 2014. – С. 85–86.
5. Быстров С. А. Методы и средства объективного контроля: учебное пособие / С. А. Быстров, И. С. Хуснетдинов. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. – С.68–76.
6. Макаренко А.А., Плотников М.Ю. Расчет цифровых фильтров методом автоматизированного проектирования. Учебное пособие. – СПб: НИУИТМО, 2014. – 50 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ЗДАНИЙ ДЕТСКОГО САДА

Карташов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности на объектах зданий детского сада с применением систем пожарной сигнализации и систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Ключевые слова: система противопожарной защиты, система пожарной сигнализации, система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре.

ENSURING FIRE SAFETY ON THE OBJECTS OF KINDERGARTEN BUILDINGS

Kartashov S.V.

SPb GKU DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. This article discusses the issues of ensuring fire safety at the facilities of kindergarten buildings using fire alarm systems and warning and evacuation management systems in case of fire.

Keywords: fire protection system, fire alarm system, warning and management system for evacuation of people in case of fire.

Большее число пожаров в Российской Федерации приходится на здания учебно-воспитательного назначения. Пожары не обошли стороной и такой вид учреждения, как детские сады. С каждым годом разрабатываются новые технологии, материалы, а также усложняются технологические процессы. Для предотвращения распространения огня и своевременного реагирования на этот фактор используется система противопожарной сигнализации, и систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, которые входят в состав комплекса устройств, отвечающих за общую пожарную безопасность объекта. В случае, если имеется опасность быстрого распространения огня и эвакуации людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов пожара, необходимо использовать данные системы.

При возникновении пожаров максимально возможная опасность наступает для несовершеннолетних детей. Их самостоятельная эвакуация вообще невозможно или затруднена, может сопровождаться хаосом. С этим связаны особенности обеспечения пожарной безопасности в дошкольных учреждениях:

- при проектировании и эксплуатации ДОУ необходимо учитывать ограничения по огнестойкости конструкций, строительных и отделочных материалов - они должны предотвращать распространение огня или обеспечивать достаточное время для эвакуации людей;

- чтобы гарантировать вывод всех детей и сотрудников ДОУ на случай пожара, обязательно устанавливается пожарная автоматика - сигнализация должна в автоматическом режиме включить оповещение, передать информацию на пульт МЧС;

- эвакуационными выходами должны быть обеспечены все групповые ячейки и этажи здания - для большинства помещений ДОУ необходимо спроектировать не менее двух выходов, причем действуют специальные требования к уклонам лестниц и ширине ступеней;

- если специальные нормы по размещению групп, помещений для занятий и спальных комнат в зависимости от возраста детей - например, если в здании предусмотрен третий этаж, там могут размещаться только старшие группы, либо помещения для музыкальных и спортивных занятий.

Статистика показывает, что с каждым годом увеличивается количество пожаров в зданиях детских садов, поэтому область разработки систем противопожарной защиты нуждается в совершенствовании.

В целях обеспечения безопасности жизни и здоровья детей в детских садах необходимо за минимальное время обнаружить пожар и оповестить о нем персонал и детей. Указанные действия наиболее эффективно могут обеспечить система противопожарной защиты: системы пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

В соответствии с требованиями Федерального закона №123 [1], здания дошкольных образовательных организаций относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф1.1, поэтому системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны.

Согласно СП 486.1311500.2020 [2], здания дошкольных образовательных организаций подлежат защите системами пожарной сигнализации (СПС). Согласно СП 484.1311500.2020 [3], при площади здания менее 3500 м², здание оборудуется безадресной системой. Соответственно при площади здания 3500 м² и более, объект оснащается адресной системой пожарной сигнализации.

В соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 [4], существует 5 типов систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ). Здания детского сада оборудуются 1-3 типами систем, в зависимости от количества детей, пребывающих на объекте, а также этажности здания.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан проект системы противопожарной защиты, в состав которой, вошли такие системы, как система пожарной сигнализации и система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре для здания общежития. Выбранный объект представляет собой трехэтажное здание с подвалом II степени

огнестойкости. На основе нормативных документов и требований, предъявляемым к детским садам, была разработана система пожарной сигнализации на базе приборов производства НВП «Болид», поскольку данная компания зарекомендовала себя как лидер в разработке интегрированных систем безопасности и отвечает всем техническим и нормативным требованиям.

Приборы СПС предназначены для обнаружения пожара, формирования, сбора, обработки, регистрации и выдачи в заданном виде сигналов о пожаре, режимах работы системы, другой информации и выдачи иницирующих сигналов на управление техническими средствами противопожарной защиты, технологическим, электротехническим и другим оборудованием. Для обнаружения возгорания в помещениях применены извещатели пожарные дымовые оптико-электронные адресно-аналоговый «ДИП-34А-04».

На объекте, согласно СП 3.13130.2009 [4], учитывая конфигурацию здания, необходимо предусмотреть СОУЭ 3 типа. Третий тип существенно отличается от типов 1 и 2, поскольку в нем главным способом оповещения людей о случившемся, необходимости организованно и без паники покинуть объект является речевое информирование с передачей в автоматическом режиме заблаговременно подготовленных текстов о необходимости эвакуации. СОУЭ 3 типа также предусматривает контроль целостности линий связи и контроля технических средств оповещения.

Для реализации речевого оповещения на объекте, на основе методики электроакустического расчета, проектом предусмотрено использование речевых настенных оповещателей «ГЛАГОЛ».

Разработанная система противопожарной защиты отвечает всем требованиям, предъявляемым к проектированию систем пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. Кроме того, качественная система противопожарной защиты детского сада способствует своевременному обнаружению пожара, эффективному, оперативному, скоординированному оповещению людей о возникшем пожаре. Системы позволяют обеспечить правильно организованное управление движением потоков детей, эвакуацию их из помещений в безопасные зоны, а также многократному уменьшению материального ущерба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
2. СП 484.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования.
3. СП 486.1311500.2020. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности.

4. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Ковалец Д.Н.

Иваницкий А.Г., кандидат технических наук, доцент

Университет гражданской защиты

Наиболее распространенными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются пожары и взрывы, которые происходят на объектах взрывопожароопасных производств.

Взрывопожароопасное производство – технологический процесс, в котором обращаются (производятся, хранятся, транспортируются, утилизируются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости, горючие пыль и волокна, которые могут образовывать взрывоопасные парогазо-, пыле- или паровоздушные смеси, вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, и в котором при воспламенении расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа (для наружных установок расчетное избыточное давление взрыва на расстоянии 30 метров от наружной установки превышает 5 кПа) [1].

К ним, прежде всего, относятся объекты, где используются пожаровзрывоопасные вещества и материалы, в т.ч. объекты предприятий по добыче, переработке и транспортировке нефти, нефтепродуктообеспечению, химии и нефтехимии.

Указанные объекты, включая объекты транспортной инфраструктуры, нередко располагаются в границах населенных пунктов, создавая реальную угрозу нанесения социального ущерба в случае возникновения техногенной чрезвычайной ситуации.

Вот примеры лишь нескольких из произошедших аварий на железнодорожном транспорте, характеризующемся наибольшими объемами одновременно присутствующих пожаровзрывоопасных веществ и материалов:

6 июля 2013 года в Лак-Межантике (Канада) сошел с рельсов состав из 72 цистерн с нефтью, который следовал из США на нефтеперерабатывающий завод в Квебеке. В результате катастрофы начался пожар, в котором погибли 47 жителей города, 30 человек, считавшихся ранее пропавшими без вести, признаны погибшими. 2 тыс. жителей близлежащих районов города были эвакуированы. Пожаром было уничтожено свыше 40 зданий. Общая сумма ущерба превысила \$200 млн.

22 апреля 2004 года на станции Ренчхон (КНДР) произошло столкновение поездов, один из которых перевозил нефть, другой – сжиженный газ. Катастрофа привела к сильному взрыву, в результате которого погибли 170 человек, ранения получили около 1300 человек.

При взрыве на взрывопожароопасных объектах поражение людей может происходить как от прямого воздействия ударной волны, так и от обломков, камней, осколков стекла и т.п., высокой температуры и продуктов горения веществ и материалов.

Ущерб, причиняемый ударной волной жилым и промышленным зданиям, может носить характер полных разрушений, сильных, средних и слабых в зависимости от мощности взрыва и расстояния до его эпицентра.

Для оценки последствий уровней разрушений зданий, сооружений и возможности повреждения людей применяются детерминированные и вероятностные критерии оценки поражающего действия волны давления [2].

При полных разрушениях рушатся все элементы здания, включая несущие конструкции этажей. При сильных разрушениях обваливаются несущие конструкции и перекрытия верхних этажей, после этого здания восстановлению не подлежат. При средних и слабых разрушениях поврежденные здания могут быть восстановлены.

Возникающие в результате взрывов пожары приводят к разрушению сооружений из-за сгорания или деформации их элементов от высоких температур, к образованию различных концентраций химически опасных веществ. Поражающими факторами для людей в этих условиях являются высокие температуры, приводящие к ожогам различной степени, и наличие в продуктах горения химически опасных веществ, приводящих к отравлению различной степени.

Аварии на взрывопожароопасных объектах вызываются в основном взрывами емкостей с легковоспламеняющимися и взрывоопасными жидкостями и газами и могут привести к значительным социальным и экономическим последствиям, особенно с учетом возможного попадания в зоны поражения объектом общественного назначения, в том числе с массовым пребыванием людей.

В связи с вышеизложенным обеспечение безопасности населения при возникновении чрезвычайных ситуаций на транспортных магистралях, в том числе посредством заблаговременного прогнозирования их последствий для обеспечения готовности к действиям органов управления по чрезвычайным ситуациям, сил и средств, предназначенных и выделяемых для ликвидации чрезвычайных ситуаций, является одной из важнейших задач в работе органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении специфических требований [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 20 нояб. 2019 г., № 779 // ИПС «PRAVO.BY». – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&rp0=C21900779>. – Дата доступа: 24.05.2024.

2. Об утверждении Правил по обеспечению промышленной безопасности взрывоопасных химических производств и объектов [Электронный ресурс] : постановление М-ва по чрезвычайн. ситуациям Респ. Беларусь, 29 дек. 2017 г., № 54 // ИПС «PRAVO.BY». – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21832698p>. – Дата доступа: 24.05.2024.

УДК 614.849

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ВЫЯВЛЕНИЕ НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Козырев Е.В., Щеголева Н.О.
Зенкова И.Ф., кандидат технических наук

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Аннотация. Рассмотрен порядок предупреждения и выявления нарушений требований пожарной безопасности, реализуемый в рамках федерального государственного пожарного надзора с применением, в том числе, индикаторов риска нарушения обязательных требований.

Ключевые слова: пожарная безопасность, федеральный государственный пожарный надзор, индикатор риска.

PREVENTION AND DETECTION OF VIOLATIONS OF REQUIREMENTS FIRE SAFETY IN THE RUSSIAN FEDERATION

Kozyrev E.V., Shchegoleva N.O.
Zenkova I.F., PhD in Technical Science

FGBU VNIIPPO EMERCOM of Russia

Abstract. The procedure for prevention and detection of violations of fire safety requirements, implemented within the framework of the federal state fire supervision, using, among other things, indicators of the risk of violation of mandatory requirements.

Keywords: fire safety, federal state fire supervision, risk indicator.

Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства.

Для обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, согласно положениям Федерального закона «О пожарной безопасности», предусматривается система обеспечения пожарной безопасности (далее – СОПБ) [1], которая представляет собой совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-

технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ. При этом, основными элементами СОПБ являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Осуществление федерального государственного пожарного надзора (далее – ФГПН) и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности входит в перечень основных функций СОПБ. ФГПН регулируется Федеральным законом «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [2], согласно которому ФГПН относится к видам государственного контроля (надзора), направленным на предупреждение, выявление и пресечение нарушений обязательных требований.

Деятельность ФГПН осуществляется в пределах полномочий органов государственного пожарного надзора (далее – органы ГПН) посредством профилактики нарушений обязательных требований, оценки соблюдения гражданами и организациями обязательных требований, выявления их нарушений и принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по их пресечению.

Таким образом, деятельность органов ГПН предполагает обеспечение состояния защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров, а также достижение общественно значимых результатов, связанных с минимизацией риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям.

Порядок организации и осуществления ФГПН установлен Положением о федеральном государственном пожарном надзоре [3]. Предметом ФГПН является, в том числе, соблюдение контролируруемыми лицами требований пожарной безопасности в зданиях, помещениях, сооружениях, на линейных объектах, территориях, земельных участках, которыми контролируемые лица владеют и (или) пользуются и к которым предъявляются требования пожарной безопасности (далее – объекты контроля), а также оценка их соответствия требованиям пожарной безопасности.

Оценка соблюдения контролируруемыми лицами обязательных требований, а также выявление нарушений и их пресечение проводится органами ГПН (в рамках своей компетенции) посредством проведения плановых и внеплановых контрольных (надзорных) мероприятий (далее – КНМ) непосредственно на объектах контроля при взаимодействии с контролируемыми лицами.

Такое взаимодействие дает должностным лицам органов ГПН в зависимости от проводимого КНМ право и возможность применить широкий перечень контрольных (надзорных) действий (осмотр, досмотр, опрос, получение письменных объяснений, истребование документов, отбор проб (образцов), инструментальное обследование, испытание, экспертиза, эксперимент), что позволяет в полном объеме оценить противопожарное состояние конкретного объекта контроля.

В настоящее время, особое внимание уделяется активному использованию механизма внепланового контроля ФГПН для обеспечения своевременного реагирования, а также минимизации риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям на объектах контроля. В этой связи, активное развитие получило использование индикаторов риска нарушения обязательных требований (далее – индикатор риска) как приоритетного источника информации о необходимости проведения внеплановых проверок [4, 5].

Индикатором риска является соответствие или отклонение от параметров объекта контроля, которые сами по себе не являются нарушениями обязательных требований, но с высокой степенью вероятности свидетельствуют о наличии таких нарушений и риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям. Срабатывание индикаторов риска должны происходить в дистанционном режиме без взаимодействия с контролируемым лицом.

Следует отметить, что положениями Концепции совершенствования контрольной (надзорной) деятельности до 2026 года (далее – Концепция) [6] предусмотрен переход к проведению большинства внеплановых КНМ на основании индикаторов риска. При этом, индикаторы риска должны отражать не только вероятность нарушения обязательных требований, они должны быть связаны с массовыми и критическими нарушениями, имеющими наиболее негативные последствия.

Концепцией запланировано проведение анализа практики применения действующих индикаторов риска, по результатам которого будут определены индикаторы риска, требующие корректировки в целях повышения качества и оперативности их срабатывания для принятия своевременных мер реагирования.

Кроме того, дополнительно поставлена задача проработки совместно с Генеральной прокуратурой Российской Федерации вопрос необходимости согласования КНМ по отдельным категориям индикаторов риска, например, влекущих за собой риск причинения вреда жизни и здоровью граждан, ущерба экономическим интересам государства.

Таким образом, организация и осуществление ФГПН в порядке, установленном Федеральным законом «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [2], позволяют сформировать условия, направленные на обеспечение пожарной безопасности и предупреждения чрезвычайных ситуаций (пожаров) с учетом многофакторности внешней среды и динамики её изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».
4. Адамов Д.С., Зенкова И.Ф., Щеголева Н.О., Семенова О.С. Проведение внеплановых проверок при выявлении индикаторов риска нарушения обязательных требований // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2023. № 4 (18). С. 64–67.
5. Зенкова И.Ф., Адамов Д.С., Таныгина А.А. Обзор индикаторов риска нарушения обязательных требований при осуществлении федерального государственного пожарного надзора // Инновационные технологии защиты от чрезвычайных ситуаций : сб. материалов международной научно-практической конференции. – Минск : УГЗ, 2023. Стр. 84-85.
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2023 г. № 3745-р «Об утверждении Концепции совершенствования контрольной (надзорной) деятельности до 2026 года».

УДК 611.781.1:614.84

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ, ТОКСИЧНЫХ И РАДИОАКТИВНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСЯНОМ ПОКРОВЕ ГОЛОВЫ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ Г.ХАБАРОВСКА

Корнияченко А.К.

Целых Е.Д., доктор биологических наук

Ахтямов М.Х., доктор биологических наук

Дальневосточный государственный университет путей сообщения

Аннотация. Была определена концентрация микроэлементов (цинк, селен, марганец, молибден, барий, железо, медь, ртуть, торий, уран) в волосяном покрове головы пожарных-спасателей и водителей пожарного автомобиля.

Ключевые слова: биосубстрат, эссециальные элементы, токсичные элементы, радиоактивные элементы, физиологический норматив.

DETERMINATION OF THE CONTENT OF ESSENTIAL, TOXIC AND RADIOACTIVE MICROELEMENTS IN THE SCALP OF FIRE-RESCUERS OF Khabarovsk

Korniachenko A.K.

Tselykh E.D., Grand PhD in Biological Sciences

Akhtyamov M.Kh., Grand PhD in Biological Sciences

Far Eastern State Transport University

Abstract. The concentration of trace elements (zinc, selenium, manganese, molybdenum, barium, iron, copper, mercury, thorium, uranium) was determined in the hairline of the heads of firefighters-rescuers and fire truck drivers.

Keywords: biosubstrate, essential elements, toxic elements, radioactive elements, physiological standard.

Загрязнение окружающей среды является мощным, негативным фактором, влияющим на естественный прирост населения, заболеваемости и смертность [3]. В первую очередь негативному воздействию подвергаются люди, имеющие частые контакты с токсическими веществами. Жизнь современного человека полна опасностей, в том числе в связи с развитием новых современных технологических процессов. Особенно велики материальные потери и человеческие жертвы при возникновении пожаров и других чрезвычайных ситуаций [2].

При пожаре на человека действует комплекс физических и химических факторов: травмы, термические ожоги кожных и дыхательных путей, дефицит кислорода во вдыхаемом воздухе, воздействие продуктов термодеструкции на весь организм. Наибольшее количество погибших на пожаре связано с вдыханием дыма и токсичных газов [1]. По результатам современных исследований ученых, проведенных в Северо-Западном регионе, в пробах волос пожарных были выявлены полидиэлементозы, проявляющиеся инкорпорацией токсичных элементов (кадмия – у 18%, никеля – у 22%, свинца – у 10%, стронция – у 19%, алюминия – у 10%, мышьяк – у 13%, серебра – у 17% обследованных). Элементный состав у сотрудников Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) существенно отличается в зависимости от региона проживания. Актуальность проблемы определена тем, что элементный состав волос пожарных-спасателей Хабаровского края до настоящего времени не исследовался. Количественный и качественный состав микроэлементов волосяного покрова головы пожарных-спасателей г.Хабаровска может определяться как элементный дисбаланс, выраженный в дефицитном количестве эссенциальных и избыточном – токсичных и радиоактивных, кроме того, при высоких концентрациях эссенциальные элементы (железо, марганец) имеют выраженный токсический

эффект. Определение количественного и качественного состава волос было проведено методом атомно-эмиссионного спектрального анализа. Проведена оценка содержания токсичных, потенциально токсичных и радиоактивных химических элементов в организме: марганец (Mn), барий (Ba), ртуть (Hg), железо (Fe), торий (Th), уран (U), молибден (Mo), селен (Se), цинк (Zn), медь (Cu).

Недостаток и избыток тех или иных элементов обусловлены разными факторами, в том числе условиями, в которых человек работает, его средой обитания и питанием. Вместе с тем ученые установили, что состав и распределение химических элементов в волосах неодинаковы для женщин и мужчин, а также людей одного пола, но разного возраста и с различным уровнем сопротивляемости организма к отрицательным воздействиям переменных факторов окружающей среды.

В настоящее время современная медицина стала особое внимание уделять обеспечению организма необходимыми микроэлементами. В последнее время все больший интерес представляет исследование волос для выявления состояния обмена микроэлементов в организме и токсического воздействия отдельных тяжелых металлов.

Определение количественного и качественного состава микроэлементов (цинк, селен, марганец, молибден, барий, железо, медь, ртуть, торий, уран) в волосяном покрове пожарных-спасателей г.Хабаровска. Выбор данных химических элементов обусловлен тем, что при проведении анализа было выявлено большее их содержание в волосах. Объектом данного исследования стал волосяной покров головы пожарных-спасателей ($n=91$) твердый биосубстрат, имеющий ряд преимуществ по сравнению с другими объектами: простота забора материала, возможность стабильного хранения при комнатной температуре в течение неограниченного времени, более высокая концентрация микроэлементов по сравнению с другими биообъектами (кровь, моча, ногти) [4]. Забор биосубстрата был выполнен в осенне-зимний период 2023-2024 гг., у пожарных-спасателей, работающих в г.Хабаровске: в 4-й пожарной части Федерального государственного бюджетного учреждения «10 отряд федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы по Хабаровскому краю» (4 ПЧ ФГБУ «10 отряд ФПС по Хаб. краю»); 1-й, 3-й и 30-й пожарно-спасательных частях 21 отряда федеральной противопожарной службы Главного управления МЧС России по Хабаровскому краю (1, 3, и 30 ПСЧ 21 ОФПС ГУ МЧС РФ по Хаб. краю); 2-й пожарно-спасательной части 21 пожарно-спасательного отряда федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы Главного управления МЧС России по Хабаровскому краю (2 ПСЧ 21 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Хаб. краю); служба поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов акционерного общества «Хабаровский аэропорт» (СПАСОП).

Предметом данного исследования стало содержание эссенциальных (цинк, медь, селен, молибден), условно токсичных (железо, марганец) и

радиоактивных элементов (торий, уран) в волосяном покрове головы пожарных-спасателей г. Хабаровска.

Цинк, кадмий, свинец и медь выбраны потому, что они играют большую роль в жизнедеятельности человека.

В обследуемой группе пожарных-спасателей содержание Mn в волосяном покрове в 7,0 раз выше верхней границы физиологического норматива (ФН). Концентрация ионов Mn (II) повышается в условиях хронической интоксикации в СК [5]. В твердом биосубстрате отмечено также превышение ФН: Fe - в 6,6 раз, Ba – в 3,31 раза. Превышение Th – радиоактивного элемента отмечено только в группе пожарных-спасателей – в 30 раз. Высокое содержание U найдено в обеих группах – в 6,6-6,7 раз. Содержание Hg соответствует физиологическому нормативу. Из микроэлементов, относящиеся к эссенциальным химическим элементам, физиологический норматив Se был превышен в 1,6 раз. Остальные же элементы – Zn, Mo, Cu оставались в пределах физиологической нормы. В группе сравнения пожарных-водителей отмечен менее выраженный микроэлементный дисбаланс.

Проведенное комплексное исследование биоэлементного статуса сотрудников МЧС г. Хабаровска выявило избыточное содержание токсичных химических элементов (марганец, железо, барий) в твердом биосубстрате (волосы) пожарных спасателей г. Хабаровска. Согласно результатам анализа определено содержание радиоактивных элементов (уран, торий) в 6,6-30 раз выше верхней границы физиологического норматива.

Элементный дисбаланс определяется высоким содержанием токсичных и радиоактивных микроэлементов и низким содержанием эссенциального микроэлемента (селена), что является обоснованием для практических рекомендаций по использованию специальных профилактических мероприятий с учетом региональных особенностей, в первую очередь, различных сорбентов, обладающих высокой емкостью в отношении их ионов: высокодисперстной окиси кремния (полисорб), бурых морских водорослей или глиноземов (сметта, каопектат) и др., и необходимо обеспечить ежедневное поступление с пищей всех биоэлементов в достаточном количестве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башарин В.А. Химические вещества как поражающий фактор пожаров / В.А. Башарин, А.Н. Гребенюк, Н.Ф. Маркизова и др. // Военно-медицинский журнал, 2015. – Т. 336. – № 1. – С. 22-28.
2. Графкина М.В. Моделирование развития негативных факторов пожара // М.В., Графкина, Т. Казикян / Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ", 2019. – № 3. – С. 564-571.
3. Сверлова Л.Н. Загрязнение природной среды и экологическая патология человека / Л.Н. Сверлова, Н.В. Воронина. – Хабаровск: ООП ККГС, 2001. – С. 160-179 (216 с.).
4. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А.В. Скальный. – М.:Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 216 с.

5. Тарасова Л.В. Селен, марганец и цинк в сыворотке крови больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки / Л.В. Тарасова, Е.А. Хохлова, Т.Е. Степашина // Казанский медицинский журнал, 2010. – Т. 91. – № 3. – С. 366-371.
6. Шантырь И.И. Оценка биоэлементного статуса у спасателей и сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России и способы его нормализации / И.И. Шантырь, М.В. Яковлева, М.А. Власенко. – СПб: ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России, 2015. – 44с.

УДК 614.842; 666.76; 536.46; 546.03

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ И ИЗДЕЛИЙ ЗА СЧЁТ ЗАЩИТЫ ИХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ОГНЕУПОРНЫМИ КОМПОЗИЦИЯМИ –
ПРОДУКТАМИ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА (СВС)**

Кузнецов М.В., доктор химических наук
Галущенко В.А.

ФГБУ Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам
гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. Предложены смеси на базе хроматов щелочноземельных металлов, углеродсодержащие материалы, муллитовые структуры, а также некоторые другие соединения, в том числе наноматериалы, являющиеся перспективными огнеупорными композициями для ряда отраслей промышленности. Полученные в режиме горения огнеупоры могут быть использованы для защиты поверхностей строительных материалов, объектов и изделий от высокотемпературных воздействий.

Ключевые слова: огнеупоры, процессы горения, высокотемпературные воздействия, поверхности строительных материалов, объектов и изделий.

SOME ISSUES OF ENSURING FIRE SAFETY OF OBJECTS AND PRODUCTS BY PROTECTING THEIR SURFACES WITH REFRACTORY COMPOSITIONS – PRODUCTS OF SELF-PROPAGATING HIGH-TEMPERATURE SYNTHESIS (SHS)

Kuznetsov M.V., Grand PhD in Chemical Sciences
Galushchenko V.A.

All-Russian Research Institute on Problems of Civil Defense and Emergencies of
EMERCOM of Russia

Abstract. Mixtures based on chromates of alkaline earth metals, carbon-containing materials, mullite structures, as well as some other compounds, including nanomaterials, which are promising refractory compositions for a number of industries, are proposed. The refractories obtained in the combustion mode can be used to protect the surfaces of building materials, objects and products from high-temperature influences.

Keywords: refractories, combustion processes, high-temperature effects, surfaces of building materials, objects and products, nanotechnology.

В целом ряде отраслей промышленности и прежде всего в теплоэнергетике, черной и цветной металлургии, в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, в стройиндустрии существует проблема замены используемых в настоящее время стандартных композиций футеровок, мертелей, огнеупоров, тепло- и огнезащитных материалов на новые перспективные композиции с высокими эксплуатационными характеристиками. Основная масса огнеупоров изготавливается из природного минерального сырья – глинозема, доломита, кварцита, магнезита и т.д. [1]. В ряде случаев применяются и более дорогие синтетические материалы, в том числе оксиды и сложные оксиды, например, на базе щелочноземельных металлов. В самом общем виде весь массив новых материалов, полученных с использованием технологии СВС, можно условно разбить на следующие основные группы: СВС-огнеупорные смеси; защитно-упрочняющие оксидно-керамические СВС-покрытия для алюмосиликатных огнеупорных и теплоизоляционных материалов; прессованная и литевая высокоогнеупорная СВС-керамика; жаростойкие легкие пористые СВС-бетоны; жаростойкие негорючие пористые огне- и теплозащитные материалы [2]. Модифицирование с помощью защитно-упрочняющих покрытий различного вида огнеупорных, теплозащитных и теплоизоляционных материалов может найти широкое применение при конструировании тепловых котлов ТЭЦ, металлургических печей, плавильных ванн и тиглей, реакторов в химической и нефтехимической промышленности, печей утилизации отходов различной природы, в печах обжига строительных материалов и еще во многих других отраслях промышленности. Возможные области применения высокоогнеупорных материалов с улучшенными эксплуатационными

характеристиками: Высокотемпературные диэлектрические или электропроводящие теплопередающие массы для радиоэлектронной аппаратуры; Функционально-градиентные материалы для изготовления средств индивидуальной и коллективной защиты; Огнеупорные материалы с нетрадиционным фазовым составом -карбиды, нитриды, бориды в сочетании с оксидами и углеродом; Улучшенные характеристики огнеупорных материалов позволяют применять их в условиях критичных к чистоте технологических процессов. Применение такого рода огнеупорных материалов позволит значительно увеличить качество и количество выпускаемой продукции за счет увеличения времени кампании теплового агрегата и интенсификации производственного процесса.

Из двух классов огнеупорных материалов – формованных и неформованных, для практики процессов гетерогенного горения конденсированных систем наиболее интересен первый. Одним из направлений исследований является получение СВС-огнеупоров класса «Фурнон». Эксплуатационные характеристики мертелей «Фурнон» приобретаются в процессе разогрева теплового агрегата и вывода его на рабочий режим. Это обстоятельство обеспечивает технологичность использования СВС-мертелей в качестве кладочного раствора. При этом СВС-мертели «Фурнон», не уступая по огнеупорности лучшим традиционным высокоглиноземистым и магниезиальным мертелям, существенно превосходят их по высокотемпературной прочности скрепления кирпичей: при температуре 1400°C прочность скрепления обычных мертелей составляет 5-7 МПа, в то время как аналогичный показатель для мертелей «Фурнон» достигает 12-15 МПа. При этом их огнеупорность сохраняется при температурах выше 1770°C . СВС-огнеупорные смеси имеют многоцелевое назначение. В частности они могут быть использованы при проведении футеровочных, кладочных и ремонтно-восстановительных работ в высокотемпературных тепловых установках (печи, котлы, реакторы и т.д.). После прохождения СВС в защитном слое происходит его сваривание с основой за счет капиллярного проникновения жидкой фазы шихты в открытые поры и дефекты поверхности материала кладки. Все это надежно обеспечивает целостность покрытия без его отслоения от основы и растрескивания в течение многократных циклов высокотемпературного нагрева и охлаждения теплового агрегата. Благодаря нанесению защитных покрытий на рабочие поверхности футеровочной кладки из алюмосиликатных материалов ресурс работы теплоагрегата увеличивается в несколько раз.

Отдельно может быть рассмотрено производство высокоогнеупорных конструкционных СВС-материалов с использованием нанотехнологических подходов. Лимитирующим фактором синтеза СВС-изделий с высокими конструкционными характеристиками, например анизотропными или функционально-градиентными свойствами, регулярно пористыми или плотноупакованными микрокристаллическими материалами, является гетерофазный и, в большинстве случаев, твердофазный характер СВС-процессов. Очевидно, что очень интересным будет также использование в качестве компонентов при изготовлении ультрадисперсных СВС-огнеупоров, в

том числе и коллоидных материалов с размерами частиц до 100 нм. Очень перспективно использование стабилизированных золь-гелей оксида алюминия и оксида кремния для прямого синтеза муллитокорундовых материалов, оксида кремния и пиролизованного углерода для синтеза карбидо-углеродных композиций и т.д. Например, прямое получение подобных материалов, минуя стадию механического компактирования, позволит расширить область применения СВС-технологии и продукции в различных производственных процессах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология неформованных огнеупоров. Монография / И. Д. Кашеев, К. Г. Земляной – Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 424 с.
2. Концепция развития самораспространяющегося высокотемпературного синтеза как области научно-технического прогресса / ИСМАН; редкол.: А. Г. Мержанов [и др.] – Черноголовка: Территория, 2003. – 368 с.

УДК 632.87

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ НА МЕСТНОСТИ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. Актуальность данной статьи подтверждается тем, что несмотря на то, что в 1993 году в Париже была подписана Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и его уничтожении, существуют отдельные государства, не присоединившиеся к указанной конвенции, которые явно или тайно производят, или пытаются производить данный вид оружия массового поражения.

Ключевые слова: химическое оружие, беспилотные летательные аппараты, химическая разведка.

ON THE ISSUE OF THE USE OF UNMANNED VEHICLES AIRCRAFT DURING THE CHEMICAL RECONNAISSANCE ON THE GROUND

Kulikov S.V.

SPb GUKU DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. The relevance of this article is confirmed by the fact that despite the fact that the Convention on the Prohibition of the Development, Production, Accumulation and Use of Chemical Weapons and Their Destruction was signed in Paris in 1993, there are individual States that have not joined the specified convention, which explicitly or secretly produce or try to produce this type of weapons of mass destruction.

Keywords: chemical weapons, unmanned aerial vehicles, chemical reconnaissance.

Несмотря на принимаемые на всех уровнях государственной власти усилия, уровень химической безопасности населения Российской Федерации не достигает состояния, при котором отсутствуют недопустимые риски причинения вреда в результате воздействия опасных химических факторов [1]. Это определяется наличием на территории нашей страны значительного числа различных объектов, использующих, хранящих и осуществляющих транспортировку опасных химических веществ (ОХВ), что представляет вероятную угрозу возникновения чрезвычайной ситуации (ЧС).

Помимо этого, необходимо учитывать наличие террористических организаций, в том числе распространяющих свою деятельность на территорию России, и имеющих технические возможности по производству токсических веществ или уже располагающих этими веществами и средствами их применения, а также предполагающими совершение терактов на различных опасных объектах, включая химические.

В связи с этим при решении такой задачи в области гражданской обороны, как обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому или иному заражению, будь то при применении химического оружия, или при возникновении ЧС на химическом предприятии, одно из первостепенных значений в комплексе реализуемых в этом случае мероприятий, имеет проведение химической разведки (ХР). При этом важно отметить, что с развитием науки и техники, у ХР появляются реальные возможности по совершенствованию как технической так, и тактической составляющих.

Так, с широким внедрением в различные сферы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), стало возможным использование данных изделий при решении различных вопросов, непосредственно связанных с деятельностью МЧС России, в частности, БПЛА находят применение при проведении радиационной и инженерной разведок. Обладая достаточно высокой грузоподъемностью, скоростью и дальностью полета, маневренностью и легкостью в управлении современные БПЛА, оснащенные видеокамерами с

высоким разрешением, при своем использовании значительно повышают возможности специализированных подразделений при решении поставленных задач.

Рассматривая перспективы использования в этих целях БПЛА, на самых ранних этапах освоения этой техники предполагалось применение этих средств в том числе и при проведении ХР, однако следует отметить, что в силу ряда объективных причин задействовать БПЛА, несмотря на наличие компактных и легких средств индикации [2], для обнаружения ОХВ на местности не представляется возможным.

Так, учитывая такие технические особенности данных изделий, как создание несущими винтами локальной зоны турбулентности в точке нахождения летательного средства и невозможность, главным образом, по причине недостаточной энергообеспеченности БПЛА применения пробоотборника, выносимого за пределы турбулентной зоны при полете или зависании аппарата, в настоящее время отсутствует техническая возможность корректного отбора проб в приземном слое воздуха, зараженного ОХВ [4].

В связи с вышеизложенным, необходимо использовать БПЛА вертолетного типа (мультикоптера), при котором становится возможным провести ХР на местности. Выбор данного типа БПЛА объясняется его возможностью осуществлять вертикальные взлет и посадку, что обеспечивает его применение в труднодоступных местах.

При этом важно отметить, что заход БПЛА на посадку на оборудованные или необорудованные взлетно-посадочные полосы и площадки выполняется в режиме ручного управления. В этом случае возможность посадки и взлета БПЛА в зоне заражения будет определяться двумя факторами: конструктивной приспособленностью изделия и наличием устойчивого канала связи между ним и наземным пунктом управления (далее – НПУ).

Рассматривая возможность проведения ХР с отбором проб воздуха в приземном слое, следует указать, что теоретически в этом случае мультикоптер должен по команде оператора приземлиться в заданной точке, например, на участке лесной дороги, которая может быть использована для выдвижения формирований, и для исключения появления зоны турбулентности выключить двигатели, после чего включить устройство индикации для отбора пробы. По завершению анализа пробы воздуха в приземном слое, БПЛА по каналу связи передает информацию об отсутствии или наличии и концентрации ОХВ на данном участке местности в НПУ. После выполнения перечисленных операций, по команде оператора, мультикоптер, запустив двигатели, должен взлететь для полета по устанавливаемому оператором маршруту.

Возможность выполнения посадки на неподготовленную территорию и последующего взлета у БПЛА имеется, в том случае, когда оператор с НПУ может оценить все особенности местности. В настоящее время такие технологии коммерческого использования широко не представлены, но реально осуществимы.

Однако, учитывая особенности территории Российской Федерации, с наличием сложного рельефа, лесов с высокой растительностью и иных

факторов, представляется возможным предположить, что после приземления БПЛА адекватный радио- и видеосигнал, обеспечивающий управление мультикоптером, практически сразу будет утрачен. Последнее обстоятельство определяет срыв поставленной задачи на выполнение ХР.

Наличие устойчивого канала связи при посадке БПЛА на значительном расстоянии невозможно при задействовании радионаправления БПЛА - НПУ, так при уменьшении высоты полета БПЛА будет снижаться дальность радиосвязи, из-за необеспечения условий радиовидимости и влияния подстилающей поверхности.

Таким образом, решение представленной проблемы видится в применении автоматического ретранслятора радио- и видеосигнала, который может быть размещен на втором БПЛА, действующем в паре с мультикоптером, имеющем на своем борту прибор ХР. Причем в этом случае возможно применение БПЛА самолетного типа.

Не приземляясь, зависая или барражируя в районе посадки мультикоптера-разведчика, БПЛА с ретранслятором способен обеспечить устойчивую радио- и видеосвязь, дающую возможность непрерывного управления мультикоптером, непосредственно выполняющим ХР.

Также важно отметить, что внедрение БПЛА в практику химической разведки существенно расширит ее возможности, учитывая скорость движения автомобиля и скорость полета мультикоптера, а также потенциал его использования в труднодоступных местах, кроме того, при этом обеспечивается сохранение здоровья и жизни личного состава, путем освобождения его от обязанности проводить ХР непосредственно на местности пешим порядком или на автомобиле.

Использование беспилотных летательных аппаратов для индикации опасных химических веществ на местности в условиях применения химического оружия или при чрезвычайных ситуациях химического характера позволит существенно расширить возможности химической разведки и повысить безопасность личного состава, привлекаемого для выполнения данного мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов С.В., Грязнов С.Н. Малышев В.П. Проблемные вопросы совершенствования системы радиационной, химической и биологической защиты населения и территорий Российской Федерации // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. М.: Центр стратегических исследований, 2014. № 2. С. 86-90.
2. Малышев В.П. Состояние и перспективы развития средств и способов радиационной, химической и биологической защиты // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. М.: Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России, 2013. № 2. С. 54-67.

ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕШНЕГО ФИЛЬТРАЦИОННОГО СЛОЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ДЫМООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И ТОКСИЧНОСТИ ПРОДУКТОВ ТЕРМОЛИЗА ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Мельдер Е.В., Сивенков А.Б.

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация. В работе рассматривается возможность снижения дымообразующей способности и токсичности продуктов термолитза в отношении комбинированных вспучивающихся огнезащитных покрытий. Показано, что внешний слой покрытий может способствовать снижению дымообразования и выхода токсичных продуктов термолитза как основного покрытия, так комбинированного покрытия в целом. Обнаружен синергический эффект реализации фильтрационного механизма снижения рассматриваемых показателей пожарной опасности.

Ключевые слова: комбинация вспучивающихся покрытий, пожарная опасность, токсичность продуктов термолитза, дымообразование, огнезащитная эффективность, пенококсовый слой, сорбция.

APPLICATION OF AN EXTERNAL FILTRATION LAYER TO REDUCE THE SMOKE-PRODUCING CAPACITY AND TOXICITY OF THERMOLYSIS PRODUCTS OF INTUMESCENT FLAME RETARDANT COATINGS

Melder E.V., Sivenkov A.B.

State Fire Academy of EMERCOM of Russia

Abstract. The paper considers the possibility of reducing the smoke-forming ability and toxicity of thermolysis products in relation to combined intumescent flame retardant coatings. It is shown that the outer layer of coatings can contribute to the reduction of smoke formation and the yield of toxic thermolysis products of both the main coating and the combined coating as a whole. The synergistic effect of realisation of the filtration mechanism of reduction of the considered indicators of fire hazard has been found.

Keywords: combination of blowing coatings, fire hazard, toxicity of thermolysis products, smoke formation, fire protection efficiency, foam coke layer, sorption.

Вспучивающиеся огнезащитные покрытия имеют преимущества среди альтернативных способов огнезащиты благодаря достаточно высокой эффективности при незначительной толщине сухого слоя покрытия [1].

Огнезащитная эффективность тонкослойных вспучивающихся покрытий для стальных конструкций, как правило, может достигать значений в пределах до 90 минут. Это позволяет достаточно широко применять данный вид покрытий в повышении устойчивости стальных конструкций от воздействия пожара на объектах различного функционального назначения. Важным обстоятельством применения огнезащитных покрытий на строительных объектах, по нашему мнению, является не только обеспечение соответствующего уровня защиты конструкций от воздействия высоких температур, но и их способность к дымообразованию и выделению токсичных продуктов термоллиза. Вклад огнезащиты в общую токсикологическую обстановку на пожаре может быть различен в зависимости от вида и соотношения компонентов, входящих в состав огнезащитного покрытия, особенностей процесса его термоллиза [2, 3].

В рамках настоящей поисковой работы были проведены исследования, направленные на определение динамики выделения токсичных продуктов горения и коэффициента дымообразования в результате термоллиза вспучивающихся огнезащитных покрытий. Покрытия представляют собой смесь компонентов на основе классической интумесцентной системы: «полифосфат аммония (ПФА), пентаэритрит (ПТ), меламин (МН)» с добавлением различных функциональных компонентов (Таблица 1).

Таблица 1. Основные характеристики вспучивающихся огнезащитных покрытий

№ обр.	Наименование покрытия	Компонентный состав (рецептура) покрытия
1.	Покрытие на основе полифосфата аммония и интеркалированного графита (пфа: иг)	поливинилацетатная водная дисперсия, полифосфат аммония, интеркалированный графит, полигидратное соединение, n-содержащий газообразователь, оксиды металлов, минеральный наполнитель, вспомогательные компоненты.
2.	Покрытие на основе классической системы: полифосфат аммония: меламин: пентаэритрит (пфа: мн: пт)	поливинилацетатная водная дисперсия, полифосфат аммония, n-содержащий газообразователь, полигидратное соединение, термопластичный полимер, минеральное волокно, оксиды металлов, вспомогательные компоненты.
3.	Комбинированное вспучивающееся покрытие (квп)	внешний слой квп – покрытие на основе пфа: иг; внутренний слой квп – покрытие на основе пфа: мн: пт.

При проведении экспресс-оценки огнезащитной эффективности исследуемых композиций, с использованием авторской огневой установки [4], было выявлено, что время достижения критической температуры образца для всех огнезащитных систем составляет не менее 30 минут в условиях более жестких, чем стандартный температурный режим пожара. В ходе исследований была установлена возможность регулирования температурой начала образования пенококосового слоя с учетом вида и соотношения компонентов огнезащитных покрытий. так, например, температура вспучивания покрытия на

основе ПФА и ИГ составляет 360 °С, а покрытия с использованием ПФА, МН, ПТ около 420 °С. Для получения более высокого эффекта данные покрытия были объединены в комбинацию вспучивающихся систем, благодаря которой реализуется защита от нагрева стальной конструкции в различных температурных диапазонах.

На основании исследования динамики выделения продуктов термолитиза в результате термического воздействия на разработанные покрытия были сделаны выводы о влиянии компонентного состава на выделение углекислого и угарного газа, а также цианистого водорода [2]. Кроме этого, было исследовано влияние рецептур покрытий на коэффициент дымообразования в результате термического разложения. Установлен синергический эффект в результате применения комбинации интумесцентных систем в сравнении с результатами, полученными для соответствующих отдельных композиций, послойно входящих в состав данного комбинированного покрытия. По нашему мнению, внешний вспученный слой рассматриваемой комбинации выступает в качестве фильтрационного слоя для продуктов термолитиза основного покрытия. Для демонстрации данного фильтрационного механизма были проведены исследования образцов пенококсов покрытий по методу сорбции паров бензола [5], целью которых является установление привеса внешнего слоя вспученного субстрата исследуемой комбинации, в сравнении с привесом фрагмента пенококсов индивидуального покрытия (состав на основе ПФА, ИГ), которое используется в комбинации в роли внешнего слоя. Определяя изменение массы навесок вспученного слоя, были построены экспериментальные сорбционные изотермы (рис. 1).

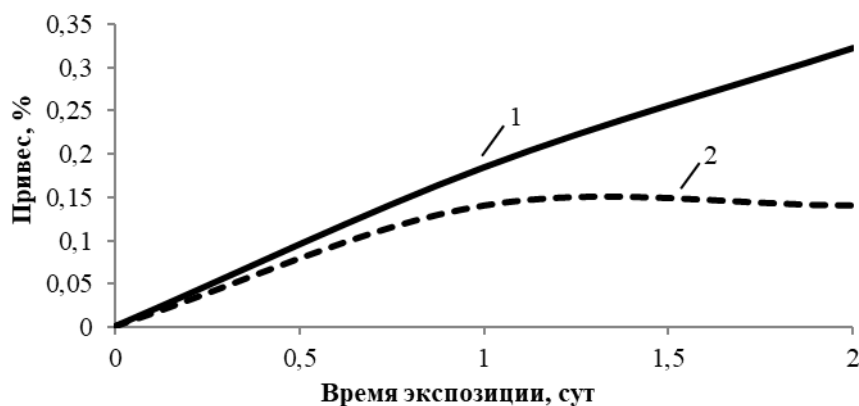


Рисунок 1. Экспериментальные изотермы сорбции паров бензола для образцов пенококсов вспучивающихся огнезащитных покрытий (1 – покрытие на основе ПФА, ИГ; 2 – КВП)

На основании полученных изотерм было выявлено, что привес внешнего пенококсового слоя комбинации вспучивающихся покрытий оказался более чем в 2 раза ниже по сравнению с привесом пенококсового слоя индивидуального покрытия (на основе ПФА, ИГ). Обнаруживается ярко выраженный фильтрационный эффект при использовании рассматриваемого внешнего

вспученного слоя комбинированного огнезащитного покрытия. Данный механизм фильтрации может снижать дымообразование и токсичность продуктов термоллиза покрытий в условиях возможного пожара в отдельных случаях до 10 раз в зависимости от компонентного состава внешнего слоя и особенностей формирования вспененной структуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рудакова Т. А., Евтушенко Ю. М., Григорьев Ю. А., Батраков А. А. Пути снижения температуры пенообразования в системе полифосфат аммония – пентаэритрит в интумесцентных системах // Пожаровзрывобезопасность. 2015. Т. 24. № 3. С. 24-26.
2. Мельдер Е.В., Сивенков А.Б., Пузач С.В., Болдрушкиев О.Б., Акперов Р.Г. Токсичность продуктов термоллиза и дымообразование интумесцентных покрытий различного компонентного состава // Сборник материалов XI Международной конференции «Полимерные материалы пониженной горючести», г. Волгоград, 2023. – 91-94 с.
3. Мельдер Е.В., Сивенков А.Б., Пузач С.В. Токсичность продуктов термоллиза и дымообразующая способность огнезащитных вспучивающихся покрытий для стальных конструкций // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация – М.: Академия ГПС МЧС России, № 3, 2023. – С. 15-24.
4. Мельдер Е.В., Сивенков А.Б. Синергизм комбинированных интумесцентных систем для огнезащиты стальных конструкций // Сборник материалов IX Международной конференции «Композит-2022». – Энгельс: ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2022 – С. 36-40.
5. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники // М.: Химия, 1984. – 592 с.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МИНЕРАЛОВАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННОГО СТАРЕНИЯ

Муминиён А.А.

Сивенков А.Б., доктор технических наук, профессор

Аннотация. В работе рассматривается проблема изменения физико-химических и термических характеристик теплоизоляционных минераловатных материалов в результате длительного естественного старения. По результатам исследования для образцов теплоизоляции в условиях естественной выдержки установлены характерные изменения в структуре материала, сдвиговые деформации и дефекты волокон, а также деструктивные процессы связующего компонента. Установленные изменения приводят к дезорганизации структуры материала, потерю целостности и формоустойчивости, что может оказать влияние на теплоизолирующую способность минеральной теплоизоляции и пределы огнестойкости конструктивных систем в целом.

Ключевые слова: теплоизоляция, срок эксплуатации, естественное старение, термический анализ, предел огнестойкости.

PHYSICOCHEMICAL AND THERMAL TRANSFORMATIONS THERMAL INSULATION MINERAL WOOL MATERIALS LONG-TERM NATURAL AGEING

Muminiyon A.A.

Sivenkov A.B., Grand PhD in Technical Sciences, Professor

Abstract. The paper deals with the problem of changes in physicochemical and thermal characteristics of heat-insulating mineral wool materials as a result of long-term natural ageing. According to the results of the study, characteristic changes in the material structure, shear deformations and fibre defects, as well as destructive processes of the binder component have been established for heat insulation samples under natural ageing conditions. The established changes lead to disorganisation of the material structure, loss of integrity and form stability, which can influence the heat-insulating ability of mineral thermal insulation and fire resistance limits of structural systems as a whole.

Keywords: thermal insulation, service life, natural ageing, thermal analysis, fire resistance limit.

Теплоизоляционные материалы в процессе эксплуатации подвергается воздействию внешних факторов, таких как циклическое изменение температуры и влажности воздуха, состав воздуха, механические деформации, что приводит к ухудшению теплотехнических характеристик, потере прочности и гидрофобных свойств материала. Например, известно, что при многократном цикле «заморозка-оттаивание» для минеральной ваты происходит частичное разрушение структуры материала, изменяется плотность и теплопроводность, что способствует изменению теплоизоляционных характеристик материала [1]. В ранее проведенных исследованиях утверждается, что толщина минераловатных плит за время эксплуатации может изменяться дважды: сначала имеет место набухание, затем - усадка. На первом этапе разрушается связующее, то есть замерзающая вода раздвигает минераловатные волокна и разрыхляет утеплитель, что вызывает увеличение толщины минераловатных плит и уменьшение коэффициента теплопроводности. На втором этапе происходит процесс незначительной усадки плит по толщине и увеличение их теплопроводности, что связано с разрушением уже не связующего, а самих минеральных волокон [3]. Исходя из особенностей структуры теплоизоляционных минераловатных материалов, можно предположить, что в случаях использования материала в условиях значительных перепадов температуры окружающей среды (южные широты), во внутренней структуре создаются механические нагрузки за счет линейного расширения волокон материала, особенно в областях, где волокна материала связаны между собой полимерными связующими, вследствие чего происходит разрушение волокон,

характерное расширение и последующая усадка материала. При этом, важным аспектом является то, что для теплоизоляционных материалов на минеральной основе, как для газопроницаемого материала, при воздействии повышенных температур дополнительная теплопередача может происходить за счет воздухопроницаемости, а также теплопрозрачности к инфракрасному излучению [3].

Для установления возможных физико-химических и термических изменений теплоизоляционных минераловатных материалов длительного естественного старения были задействованы методы рентгенофазового анализа (РФА), инфракрасной спектроскопии (ИК-спектроскопии) и методы термического анализа (ТГ, ДТГ, ДСК). В качестве образцов были отобраны образцы минеральной теплоизоляции из кинотеатра «Ударник», расположенного по адресу: г. Москва, ул. Серафимовича, д.2 (год постройки 1927-1930 г.).

Исследование минераловатной теплоизоляции длительного естественного старения показало, что внешний вид и структура материала в процессе эксплуатации имеют характерные изменения. Появляется ярко выраженное потемнение структурных волокон теплоизоляции, что обусловлено, по всей видимости, химической деструкцией органических связующих (рис. 1).

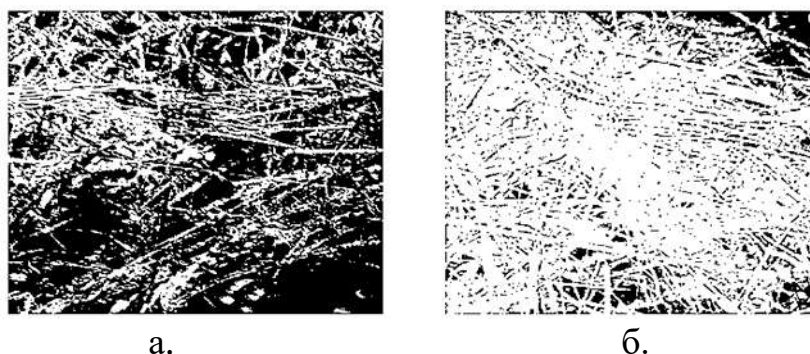


Рисунок 1. Структура образцов минеральной ваты:

а – образец теплоизоляции из стекловолокна со сроком эксплуатации 60 лет;
б – образец стекловаты без естественной выдержки (2023 год выпуска), увеличение 70X.

Наблюдаемые изменения в структуре теплоизоляции обусловлены дестабилизацией волокнообразующей структуры теплоизоляции длительного естественного старения, которая выражается в деформационных сдвигах отдельных волокон или участков, приводящих к образованию характерных уплотнений или открытых сквозных участков в структуре материала. Для теплоизоляционного материала без естественной выдержки структура и заполнение объема волокнами более упорядоченная и равномерная.

При значительном увеличении структуры материала можно наблюдать микродефекты и трещины на поверхности волокон теплоизоляции. Подобные явления были описаны в ранее проведенных исследованиях других авторов методами электронной микроскопии [4]. В большей степени дестабилизация в

структуре материала происходит вследствие возникновения напряжений на границе системы «волоконно-связующее», образования микротрещин волокон и деструкции органосвязующих. Так, результаты исследования методом рентгенофазового анализа (РФА) (метод порошка) показывают, что дифракционные картины для образца 2023 года выпуска и образца естественного старения (более 60 лет эксплуатации, внутри здания) в интервалах от 15 до 35 и интенсивности в диапазоне от 300 до 700 имеют видимое расхождение. Эти дифракционные изменения, по всей видимости, связаны с возникновением микродефектов и нарушением структурной организации волокон материала.

Наличие деструктивных процессов органического связующего выявлены при анализе результатов методом ИК-спектроскопии с помощью инфракрасного спектрофотометра с преобразованием Фурье IRAffinity-1 фирмы Shimadzu (спектральные разрешение – 4 см^{-1}), в диапазоне $400\text{--}4000\text{ см}^{-1}$ на порошках, спрессованных в таблетки с KBr. В данном случае основные характерные изменения затрагивают следующие интервалы волновых чисел [5]:

- $2800\text{--}2200\text{ см}^{-1}$ – валентные колебания гидроксильной группы;
- $2000\text{--}1600\text{ см}^{-1}$ все ароматические соединения имеют группу слабых полос, число и положение которых определяются типом замещения бензольного кольца.
- $1295\text{--}1005\text{ см}^{-1}$ – плоскостные деформационные колебания C-H связей 1,2-, 1,4-, 1,2,4-замещенных.

Полученные результаты спектрометрической идентификации свидетельствуют о наличии следов гидролизной деструкции смол на формальдегидной основе в условиях длительного естественного старения, что приводит к частичной или полной потере эксплуатационных характеристик органосмол. Утрата функциональных качеств органических связующих способствует протеканию сдвиговых деформаций минеральных волокон теплоизоляционного материала и приводит к дезорганизации структуры материала в целом.

Изучение особенностей термических превращений также было проведено в отношении образца минеральной ваты со сроком естественной выдержки 60 лет (кинотеатр «Ударник»). Тепловыделение определяли по совмещенному ТГА – АГГ эксперименту. Результаты термического анализа обнаруживают типичное изменение потери массы минерального волокна в результате динамического нагрева. В токе воздуха наблюдаются несколько характерных интервалов деструкции:

- интервал до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ потеря массы образца составила 0,525%;
- интервал от $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ наблюдаются две стадии окисления и выделения летучих (как по ДТГ (404/28.0), так и по ДСК кривым);

Остаток при $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ составил 94,44 %. Таким образом количество летучих в навеске образца составило 6,04%, что во многом связано с термоокислительной деструкцией органической части теплоизоляции. ДСК и ДТГ кривые показывают, что большая часть теплового эффекта связана с окислением материала. Тепловыделение в газовой фазе для исследуемого

образца составило 101 Дж/г, а в твердой фазе – 778,9 Дж/г (суммарное тепловыделение – 0,88 МДж/кг). В данном случае, при изучении поведения минеральной теплоизоляции в условиях воздействия температур пожара, важным является анализ влияния органической части на особенности термических превращений материала в целом. При содержании связующего более 7-9 % возможна опасность возникновения тлеющего горения, имеющего высокую экзотермичность данного процесса.

В отношении оценки пределов огнестойкости конструктивных систем, имеющих в своем составе теплоизоляционные материалы на минеральной основе, чрезвычайно важным является способность обеспечивать соответствующую теплоизолирующую способность (предельное состояние по огнестойкости – I), а также целостность (предельное состояние по огнестойкости – E). Учитывая происходящие физико-химические изменения в минеральной теплоизоляции в условиях длительной эксплуатации, можно утверждать о возможности не только значительного снижения термического сопротивления слоя утеплителя и надежности различных конструктивных систем, но и пределов их огнестойкости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев Б.В. Теплопроводность минераловатных плит в условиях эксплуатационных воздействий / Б. В. Гусев, В. А. Езерский, П. В. Монастырев // Промышленное и гражданское строительство. - 2005. - № 1.-С. 48-49.
2. Гусев Б. В. Изменение линейных размеров минераловатных плит в условиях эксплуатационных воздействий / Б. В. Гусев, В. А. Езерский, П. В. Монастырев // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. – № 8. – С. 32–34.
3. Мельников В.С., Кириллов С.В., Васильев В.Г., С.А. Ванин, М.В. Мельников. / Повреждение теплоизоляционных материалов тепловым излучением // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» 2016. Вып. 1/65. 10 с., <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2016-1/21-01-16.ttb>.
4. Бобров Л.Ю. Долговечность теплоизоляционных минераловатных материалов. – М.: Стройиздат, 1987. 168 с. (с.32).
5. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений // Справочные материалы. – Москва, 2012. – С. 11–20.

**АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ И МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ ЭВАКУАЦИИ
ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ МАСС ЛЮДЕЙ ДЛЯ СПОРТИВНЫХ И
ЗРЕЛИЩНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРИ ПОЖАРЕ, В ТОМ
ЧИСЛЕ ОСЛОЖНЕННОЙ ПАНИКОЙ**

Процукевич Р.М.

Грачулин А.В., кандидат технических наук, доцент

Университет гражданской защиты

Аннотация. В Республике Беларусь имеется большое количество спортивных и зрелищных объектов одновременно собирающих большое количество людей, на которых в случае пожара и неверной организации эвакуации, осложненной паникой, может произойти трагедия. На сегодняшнем этапе системы пожарной безопасности и методы организации эвакуации на вышеуказанных объектах требуют внедрения современных подходов с учетом мирового опыта.

Ключевые слова: пожар, эвакуация, безопасность.

**DEVELOPMENT OF FIRE SAFETY SYSTEMS AND METHODS FOR
ORGANIZING THE EVACUATION OF SIGNIFICANT MASSES OF
PEOPLE FOR SPORTS AND ENTERTAINMENT BUILDINGS AND
STRUCTURES IN CASE OF FIRE, INCLUDING COMPLICATED PANIC**

Protsukevich R.M.

Grachulin A.V., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

University of Civil Protection

Abstract. In the Republic of Belarus, there are a large number of sports and entertainment facilities that simultaneously gather a large number of people, where, in the event of a fire and an incorrect evacuation organization complicated by panic, a tragedy may occur. At the current stage, fire safety systems and methods of organizing evacuation at the above-mentioned facilities require the introduction of modern approaches taking into account world experience.

Keywords: fire, evacuation, safety.

Выполнение требований пожарной безопасности является одной из приоритетных задач в деятельности государственных органов, предприятий и организаций, направленных на укрепление общественной безопасности, предотвращение гибели людей, ущерба экономике и экологии страны.

На территории Республики Беларусь проблема обеспечения надлежащего уровня пожарной безопасности является одной из самых актуальных, о чем свидетельствует значительное количество пожаров и гибели людей от них.

Наиболее сложными объектами с точки зрения обеспечения пожарной безопасности являются объекты культурно-зрелищного и спортивного назначения, которые представляют собой сложные многофункциональные комплексы с массовым пребыванием людей.

В крупных театральных комплексах либо спортивных сооружениях, имеющих несколько площадок, в момент проведения спортивно-зрелищных мероприятий численность персонала и посетителей может превышать тысячу человек. Причем в отличие от крупных торговых центров, численность персонала, имеющего представление о порядке действий в чрезвычайной ситуации, в несколько раз меньше, чем количество гостей, которые в первый раз пришли на объект и даже не имеют представление о планировке здания. Помимо этого на мероприятиях могут присутствовать иностранные граждане и маломобильные группы населения.

Существенно увеличивают риск возникновения чрезвычайной ситуации на указанных объектах размещение большого количества помещений различного назначения. Это складские помещения, помещения для размещения технологического оборудования, точки общественного питания, кабинеты, комнаты для артистов и спортсменов. Также в указанных зданиях осуществляются технологические процессы, связанные с перемещением декораций, работой сценической гидравлики и электромеханики, управлением освещения сцены и спортивных площадок, применением специальных эффектов в том числе с использованием искр и открытого пламени и т.д.

В таких условиях на персонал и администрацию объектов ложится огромная ответственность по обеспечению безопасного проведения мероприятий и эвакуации людей в случае чрезвычайной ситуации [1].

И на сегодняшнем этапе развития системы пожарной безопасности и методы организации эвакуации на вышеуказанных объектах требуют внедрения современных подходов с учетом мирового опыта.

За последние годы разработки ученых ближнего и дальнего зарубежья в области обеспечения пожарной безопасности имеют значительные перспективы развития.

Так учеными Пермского национального исследовательского политехнического университета разработаны два вида лазерных устройств, которые обеспечат эффективное передвижение людей в случае пожара. Разработанный прибор «Лазерный гид 1» предназначен для создания проекции путей эвакуации. Они помогают людям быстро сориентироваться в случае пожара. В конструкцию прибора встроен микродвигатель, который перемещает лазерный луч по поверхности пола. Этот луч показывает направление к эвакуационным выходам, его движение вперед и обратно отображается в форме практически постоянной линии, хорошо видной человеческому глазу. Размещение прибора выше уровня головы позволяет избежать перекрытия лазерного луча толпой людей в случае эвакуации. Прибор «Лазерный гид 2»

предназначен для проецирования на пол знаков пожарной безопасности - расположения огнетушителя, пожарного крана, телефона, аптечки. Лазерный луч, испускаемый этим прибором, проходит через специально заготовленные шаблонные фильтры (насадки) с изображением необходимых знаков. Они проецируются с потолка на пол или стены для более удобного прочтения.

Оба прибора запитываются током с напряжением 220 В. В конструкцию «Лазерных гидов» можно включить блок аварийного питания, который обеспечит их работу в случае аварийного отключения электричества. Такие устройства можно использовать как индивидуально, так и в совокупности. Они надежно работают в условиях высоких температур, повышенной влажности и при других факторах пожара. Эвакуация с помощью приборов особенно эффективна в зданиях с массовым пребыванием людей, многоэтажных строениях и местах со сложной инфраструктурой. Новые устройства могут послужить ориентирами не только эвакуирующимся людям, но и пожарным-спасателям. Проецируемые при помощи лазерного луча знаки и указатели не стираются и не выцветают со временем в отличие от используемых сегодня материалов [2].

Кроме этого, эффективно внедряется в системы пожарной безопасности искусственный интеллект. Так, на текущий момент на технологиях искусственного интеллекта уже осуществляется обнаружение пожаров.

Камера видеонаблюдения фиксирует появление дыма, затем система определяет координаты и площадь возгорания. Сигнал о пожаре со всеми исходными данными в считанные секунды получают диспетчеры и принимают все необходимые меры по предотвращению возможных неблагоприятных последствий. Данная система позволяет обеспечить двойной контроль за пожарной обстановкой на пожароопасном объекте [3].

Внедрения современных технологий в области обеспечения пожарной безопасности значительно уменьшат время обнаружения пожаров и упростят организацию эвакуацию людей при пожаре для спортивных и зрелищных зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фирсова, Т.Ф. Проблемы обеспечения безопасной эвакуации людей из зданий культурно-зрелищного назначения/ Т.Ф. Фирсова, С.В. Романов //Вестник науки и образования. – 2023.
2. Костевич, А.М. Применение технологии лазерного излучения в организационно-технических мероприятиях эвакуации людей при пожаре/А.М. Костевич, Л.М. Ваденеева // Безопасность жизнедеятельности. – 2023. – №6. – с.38-43.
3. Рогова, Ю.А. Программно-аппаратный комплекс раннего оповещения о пожаре на основе дистанционного наблюдения и интеллектуального нейросетевого распознавания/Ю.А. Рогова// Научно-технический журнал «АГАСУ». – 2022. – №2. – с.143-148

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Семичев В.В., кандидат педагогических наук, доцент

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. Изложены основные сведения о системах раннего выявления чрезвычайных ситуаций и обоснована их значимость в системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Рассмотрен принцип работы данных систем. Установлены актуальные проблемы и тенденции развития.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, авария, система защиты, мониторинг.

DEVELOPMENT OF EMERGENCY EARLY DETECTION SYSTEMS AND PUBLIC ALERTS

Semichev V.V., PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor

SPb GKU DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. The basic information about Emergency early detection systems is presented and their importance in the system of prevention and liquidation of man-made emergencies is substantiated. The principle of operation of these systems is considered. Current problems and development trends have been identified.

Keywords: emergency», accident, protection system, monitoring.

Раннее выявление угрозы возникновения или возникновения чрезвычайных ситуаций, является неотъемлемой составной частью общей системы обеспечения безопасности населения. С развитием производства и изменением климата в последнее время возрастают угрозы возникновения быстроразвивающихся масштабных чрезвычайных ситуаций, поэтому от своевременного выявления и проведения мероприятий по информированию и оповещению населения зависят эффективность проведения мероприятий по ликвидации, а также сохранении жизни и здоровья людей.

В результате анализа последних публикаций по тематике ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера было установлено, что затраты на проведение данных мероприятий в значительной мере превышают затраты на реализацию систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций. Данная тенденция вызывает необходимость дальнейшего развития этих систем в контексте современных достижений науки и техники. Таким образом, целью исследования является установление

основных тенденций развития систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций.

Системы раннего выявления чрезвычайных ситуаций предназначены для своевременного выявления параметров, которые могут стать инициаторами чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах повышенной опасности, с дальнейшим оповещением персонала об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации.

Сущность работы этих систем основана на непрерывном контроле при помощи измерительных приборов опасных факторов технологического процесса, которые в результате превышения допустимых значений преобразуются в информационные сигналы, на основании которых принимаются решения в соответствующей чрезвычайной ситуации [1].

Рассмотрим принцип работы систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций.

Информация о возникновении опасных факторов [2] технологического процесса воспринимается датчиками для определения: температуры, давления, уровня загазованности и т. д.

Полученные данные о текущих, а также превышении предельно-допустимых значений факторов технологического процесса с источников первичной информации направляются в пункт наблюдения МЧС через коммуникационные модули.

В случае отказа компонентов источников первичной информации формируются сигналы об их неисправности, которые передаются на автоматизированное рабочее место и пункт централизованного мониторинга.

Коммуникационный модуль обеспечивает прием, обработку, хранение и передачу данных от первичных источников информации - датчиков. В нем есть возможность передачи речевых сообщений органам руководящего состава гражданской обороны организации, эксплуатирующей потенциально опасный объект и объектового звена РСЧС.

В работе [3] проведен анализ приборов системы выявления чрезвычайных ситуаций. Установлено, что современные приборы, как правило работают по факту возникновения чрезвычайной ситуации, например, пожарные извещатели (световые, дымовые, тепловые). Так, в начальной стадии горения выделяются:

- водород в небольших количествах - 0,001-0,002 %;
- ароматические углеводороды на фоне недоокисленного углерода - оксида углерода - 0,002–0,008 %;
- диоксид углерода - 0,1 %.

Приборы для индикации столь малых концентраций продуктов горения (полупроводниковые, термokatалитические и другие сенсоры) на данный момент не имеют широкого применения в связи с высокой стоимостью [4, 5].

В актуальных исследованиях рассматриваются вопросы о разработке полупроводниковых датчиков с большой чувствительностью, однако не учитывается влияние внешних факторов и состояния оборудования. Таким образом, для раннего выявления источников чрезвычайных ситуаций необходимо учитывать внешние и внутренние факторы.

К параметрам окружающей среды относятся динамические природные факторы влияния на процесс возможного возникновения чрезвычайной ситуации: температура окружающей среды, влажность воздуха, наличие тумана, дождя, снега, опасный срок действия химических веществ, скорость и направление ветра, радиационное солнечное излучение, время суток и другие факторы.

Технические характеристики объекта – относительно постоянные факторы, влияющие на процесс определения, которые необходимо определить и при необходимости корректировать показания приборов и использовать при определении критических ситуаций. Это такие факторы, как: местоположение объекта среди других зданий, рельеф местности, конфигурация объекта, возможность инициации взрыва, техническое состояние объекта, технологичность процессов на объекте. Эти факторы относительно постоянны, но их необходимо корректировать при соответствующих изменениях на объекте.

Например, при горении углеводородов нефти значительная погрешность в измерение вносит температура воздуха и влажность окружающей среды. Таким образом, учитывая показатели внешних факторов, возможно определить скорость наращивания концентрации продуктов горения, а, следовательно, более точно установить степень опасности возникновения чрезвычайной ситуации.

В ходе проведения исследования установлено, что применение систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций является неотъемлемой частью системы гражданской обороны, что позволяет значительно повысить экономический эффект, а также снизить степень негативных последствий чрезвычайных ситуаций. Актуальной проблемой является порог измерения низких концентрация продуктов горения, что, в свою очередь, обуславливает цель дальнейших исследований – повышение чувствительности датчиков систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьев, Е. А. Комплекс автоматизированных систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций и оповещения ОАО Запорожжкокс / Е. А. Соловьев, [и др.] // УглеХимический журнал. – 2009. – № 1-2. – С. 121–125.
2. Асанин, А. В. Особенности в организации информирования и оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций / А. В. Асанин, А. И. Асхадеев, С. Н. Фофанов // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2018. – № 2. – С. 231–242.
3. Крышталь, В. Н. Некоторые аспекты построения системы раннего определения чрезвычайных ситуаций техногенного характера на химических пожаровзрывоопасных объектах / В. Н. Крышталь // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2013. – № 1. – С. 35–41.
4. Фрайден, Дж. Современные датчики : справочник / Дж. Фрайден. – Москва : Техносфера, 2005. – 592 с.
5. Антоненко, В. Раннее обнаружение пожара. Полупроводниковые газовые сенсоры / В. Антоненко, А. Васильев, И. Олихов // Электротехника : наука, технология, бизнес. – 2001. – № 4. – С. 48–51.

ОЦЕНКА ПОЖАРООПАСНОСТИ КОВРОВЫХ И ТЕКСТИЛЬНО-ВОЙЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

¹Сивенков А.Б., доктор технических наук, профессор
²Хасанова Г.Ш.

¹Академия Государственной противопожарной службы МЧС России
²Республика Казахстан

Аннотация: В работе проанализированы особенности термических превращений ковровых и текстильно-войлочных материалов, имеющих широкое распространение в качестве отделки традиционных юртовых сооружений. Получены данные термического анализа, характеризующие поведение натуральных, синтетических и искусственных волокон в условиях повышенных температур.

Ключевые слова: текстильные материалы, натуральные, синтетические и искусственные волокна, термический анализ, термодеструкция, тепловой эффект плавления, тепловыделение.

FIRE HAZARD ASSESSMENT OF CARPET AND TEXTILE FIBRE MATERIALS BASED ON THE RESULTS OF THERMAL ANALYSIS

¹Sivenkov A.B., Grand PhD in Technical Sciences, Professor
²Khasanova G.Sh.

¹Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia
²Republic of Kazakhstan

Abstract. The paper analyses the peculiarities of thermal transformations of carpet and textile-fibre materials, which are widely used as decoration of traditional yurt buildings. Thermal analysis data characterising the behaviour of natural, synthetic and artificial fibres at elevated temperatures have been obtained.

Keywords: textile materials, natural, synthetic and artificial fibers, thermal analysis, thermal destruction, thermal effect of melting, heat release.

Одним из важнейших критериев для оценки показателей пожарной опасности текстильных материалов из природных, синтетических и искусственных волокон является их горючесть. Большинство тканей и изделий из них горят в воздухе, но их способность к возгоранию и скорость горения отличается и определяется тремя основными характеристиками: химическим

строением волокнообразующих полимеров, физической структурой текстильного волокна и материала в целом и условиями окружающей среды [1].

В работе проведено исследование влияния компонентного состава и особенностей термических превращений ковровых, текстильно-войлочных материалов из натуральных, синтетических и искусственных волокон в условиях повышенных температур.

Сложность решения данной задачи заключается в том, что ассортимент текстильной продукции насчитывает большое количество изделий, различающихся как по составу используемых волокнистых материалов, так и по конструктивному исполнению (собственно волокно, нетканые материалы, ткани различного переплетения и поверхностной плотности и т.д.). Для каждой из перечисленных позиций пожароопасные характеристики будут индивидуальными [2].

В качестве объектов для испытаний были выбраны 12 образцов ковровых и текстильно-войлочных материалов на основе природных и синтетических волокон, применяемых в казахском национальном интерьере помещений традиционных современных юрт, а именно: хлопок (волокно растительного происхождения, основным компонентом которого является натуральная целлюлоза (94 – 96%), состоящее из тонких, коротких, мягких волокон, скрученных вокруг своей оси); вискоза; полиэстер: вельвет, плюш (велюр), ткань полиэстер, ткань бархатная, атласный шелк стрейч, атлас. Исследуемые образцы тканей характеризуются различным составом нитей, способом переплетения, расположением волокон, количеством и толщиной нитей, плотностью, стойкостью к механическим воздействиям и гигроскопичностью.

На основе результатов термического анализа установлено, что для коврового покрытия *BalTekstilKaravanW490A* с полипропиленовым ворсом пожарная опасность во многом зависит от химической природы и высоты ворса. Наблюдаются типичные кривые ТГ, ДТГ, ДСК характерные для полипропилена с температурой начала разложения порядка 200 °С и максимальной скоростью разложения при температуре 355 °С (кривая ДТГ). Для образца ковровой дорожки *BalTekstilNaturelc* ворсом на основе полипропилена и хлопка также наблюдаются типичные кривые термического анализа для полипропилена с температурой начала разложения порядка 150 °С и максимальной скоростью разложения при температуре 391 °С (кривая ДТГ). Поведение образца ковровой дорожки *BalTekstilNaturel* как смешанного текстильного материала при нагревании имеет некоторые особенности, а именно: более устойчивый к термическому воздействию волокнистый компонент, как правило, стабилизирует термические превращения другого, термически менее устойчивого.

Для хлопково-шерстяного коврового покрытия *ОВАМ Yke* (безворсовый) при температуре 100–110 °С происходят фазовые превращения влаги в пар (-67,1 кДж/г). Термическое разложение начинается при температуре 250 °С, что свойственно целлюлозосодержащим материалам. Очевидно, что при нагревании подобных материалов при температурах выше 200 °С могут образовываться летучие продукты термораспада, оказывающие токсическое

действие на организм человека (монооксид углерода, ацетальдегид и др.). По кривым выделения горючих газов (сигнал ТХД) были определены граничные значения температур образования летучих продуктов разложения. Кроме этого, данные материалы при горении являются одним из основных источников поддержания теплового баланса пожара.

Термоокислительная деструкция для шерстяного ковра для стены (производство Казахстан), состоящего 98% из шерстяного волокна и 2% органических полимеров проходит в два этапа: на первом происходит карбонизация волокон без потери структуры волокон, 250...280°C, на втором – образование пористо-ячеистой структуры, 300...550°C. Характерный пик с максимальной скоростью термического разложения материала 12,4%/мин (второй ДТГ-пик) наблюдается при температуре 541 °C, что свидетельствует о достаточно высокой термостойкости данного материала в сравнении другими исследуемыми ковровыми покрытиями.

Необходимо отметить, что для термического разложения исследуемых войлочных материалов как нетканых текстильных материалов в виде полотна из шерсти высокой плотности: войлока серого технического грубошерстного марки А и войлока белого технического грубошерстного приходится на температурный интервал 450-600 °C с максимальной скоростью разложения при температуре 552 °C. Устойчивость данного материала к горению обусловлена достаточно высокими значениями кислородного индекса КИ=25 %.

При обработке полученных экспериментальных данных были определены температуры, соответствующие значительной потере массы образцов тканей от 78 до 91%. Результаты исследования показали, что начало термического разложения образцов тканей происходит при 353 - 450 °C (кривые ТГ). Процесс термоокислительной деструкции протекает в интервале температур от 353 до 450 °C. Представленные данные начального этапа термического разложения показывают, что образцы тканей, в составе которых имеются натуральные волокна хлопка (плюш (велюр), бархат, атлас) имеют более устойчивую термостойкость (около 410 - 420 °C).

Высокую температуру плавления порядка 240...250°C имеют образцы материалов на основе синтетических полиэфирных волокон: ткань полиэстер, ткань бархатная, атласный шелк стрейч и атлас. Полученные данные свидетельствуют о том, что температура плавления данных исследуемых образцов текстильных материалов изменяется в зависимости от природы мономеров, являющихся основой всех синтетических текстильных волокон [1, 3].

Наиболее показательными являются дифференциальные термогравиметрические зависимости (ДТГ). Характер кривых ДТГ показывает, что минимальная скорость термического разложения для ткани вельвет имеет место при температуре 353 °C. Для остальных тканей температура разложения составляет около 420 – 450 °C. Полученные результаты объясняются тем, что исследуемые образцы тканей (ткань полиэстер, бархат, атласный шелк стрейч, атлас), в составе которых имеются синтетические волокна, имеют

сопоставимую температуру плавления. На кривой теплового потока наибольший тепловой эффект плавления установлен для ткани шелка стрейч 73,7 Дж/г. Термопластичные волокна в данных образцах тканей (полиэфирные, полиамидные и др.) при нагревании плавятся, структура тканей из таких полимерных волокон разрушается интенсивно, при этом теряются основные морфологические структурные признаки и возникают новые, вторичные, весьма характерные для каждого ряда волокнообразующих полимеров. Карбонизованные остатки текстильных материалов из термопластичных полимеров в интервале температур 250-350 °С представляют собой тонкие пленки затвердевшего расплава, а в интервале 350-550 °С – пористо-ячеистую массу.

Результаты проведенного исследования в отношении ковровых и текстильно-войлочных материалов подтверждают практическую возможность использования методов термического анализа для оценки пожарной опасности традиционных национальных казахских тканей на основе различного волокнистого состава. В ходе термогравиметрического исследования была определена температура, при которой достигается максимальная скорость термического разложения, а также потеря массы образца ткани в результате теплового воздействия. На основании полученных экспериментальных данных можно сделать вывод о том, что химическая природа и морфологический состав тканей оказывают значительное влияние на температурные показатели, характеризующие процессы, протекающие при терморазложении материала. Анализ результатов термодеструкции образцов тканей в среде «азот – воздух» свидетельствует о влиянии поверхностной плотности и толщины материалов на их пожароопасные показатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов А.Н., Константинова Н.И., Молчадский И.С. Пожарная опасность текстильных материалов // ВНИИПО, Москва, 2006. – 271 с.
2. Смирнов Н.В., Константинова Н.И., Семибратова И.С., Терешина Н.А., Поединцев Е.А. Комплексная оценка пожарной опасности текстильных и кожевенных материалов: рекомендации. – М. : ВНИИПО, 2014. – 28 с.
3. Кудрявцев Г.И. Полиамидные волокна // Г.И. Кудрявцев, М.П. Носов, А.В. Волохина// М.: Химия. 1976. – 264 с.

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ДИСБАЛАНСА НА СТРАТЕГИЧЕСКИЙ И ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ РИСКА ТРАВМАТИЗМА ПОЖАРНЫХ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

¹Скворцов Д.А.

^{1,2}Целых Е.Д., доктор биологических наук, профессор

¹Ахтямов М.Х., доктор биологических наук, профессор

¹Дальневосточный государственный университет путей сообщения

²Дальневосточный государственный медицинский университет

Аннотация. Были определены оперативные и стратегические индикаторные характеристики сердечно-сосудистой системы (ССС) пожарных, после заступления на дежурство, тренировочного процесса и ликвидации чрезвычайной ситуации, для выявления группы риска.

Ключевые слова: пожарные-спасатели, сердечно-сосудистая система, группа риска, функциональное состояние.

THE EFFECT OF MICROELEMENT IMBALANCE ON THE STRATEGIC AND OPERATIONAL CONTROL OF THE RISK OF INJURY TO FIREFIGHTERS IN EMERGENCY RESPONSE

¹Skvortsov D.A.

^{1,2}Tselykh E.D., Grand PhD in Biological Sciences

¹Akhtyamov M.Kh., Grand PhD in Biological Sciences

¹Far Eastern State Transport University

²Far Eastern State Medical University

Abstract. The operational and strategic indicator characteristics of the cardiovascular system (CVS) of firefighters were determined after taking over duty, the training process and the liquidation of an Emergency situation, to identify a risk group.

Keywords: fire rescuers, cardiovascular system, risk group, functional state.

Согласно данным современных исследований, в организме пожарных-спасателей наблюдается дефицит селена и йода; в пробах волос пожарных-спасателей содержится более высокая концентрация ряда токсичных элементов: кадмия, рублидия, серебра и стронция – накопление которых связано контактом с продуктами горения [4, 6].

Регионы РФ отличаются по распространенности микроэлементозов природного и техногенного происхождения. Проведение исследования по изучению возможных отклонений в микронутриентной обеспеченности

эссенциальными биоэлементами и нагрузке токсичными химическими элементами у сотрудников Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФПС ГПС МЧС России), проживающих на различных территориях, представляется особенно актуальным.

Целью настоящей работы является оценка характеристик сердечно-сосудистой системы и функционального состояния во взаимозависимости с концентрацией токсичных и радиоактивных элементов твердого биосубстрата в группе пожарных города Хабаровска.

Исследованы характеристики кислородтранспортной системы: частота сердечных сокращений (ЧСС); систолическое и диастолическое артериальное (САД и ДАД), пульсовое (ПД) давление. Определено функциональное состояние (ФС) организма пожарных-спасателей (А – группа) и водителей пожарного автомобиля (Б – группа сравнения), работающих в Хабаровске. Средний возраст обследованных мужчин группы А (пожарные-спасатели) – $34,46 \pm 2,01$ года, не имел достоверных отличий от группы Б, которые являлись группой сравнения – $34,2 \pm 2,88$ года.

Функциональные характеристики ЧСС, САД, ДАД измерены методом Короткова с помощью прибора для измерения артериального давления (АД) OmronM2 Eсо. Анализ ФС проведен с использованием прибора «Психофизиолог». Представлен расчетный показатель ПД. Определение содержания микроэлементов (МЭ), (Mn, Fe, Cu, Mo, Zn, Co, Se, Th и U) в волосах проведено на базе Хабаровского инновационно-аналитического центра Института тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой, с анализом образцов на приборе ICP-MS ELAN DRC II PerkinElmer (США). Пределы физиологических нормативов показаны по А.В. Скальному [3].

Анализ индикаторных характеристик сердечно-сосудистой системы (ССС) пожарных-спасателей (группа А) выявил, что после заступления на дежурство (08.30) некоторые были выше верхней границы норматива, например, САД: $127,10 \pm 1,08$; ДАД: $81,50 \pm 1,98$. Эти изменения укладываются в представления функционально-метаболической концепции о повышении некоторых физиологических и биохимических показателей за некоторое время как вариант адаптивной подготовки организма к предстоящей деятельности, связанной с ликвидацией чрезвычайной ситуации (ЧС).

Определены достоверные взаимосвязи характеристик СССР (САД, ДАД и ПД), повышенных, в сравнении с нормативом и элементного дисбаланса: с Zn ($r = 0,709$; $-0,331$; $-0,686$), с Se ($r = 0,410$; $0,637$; $0,437$), с Mo ($r = 0,363$; $-0,671$; $0,463$), с Ba ($r = 0,318$; $0,311$; $-0,369$), с Mn ($r = 0,498$; $0,733$; $-0,359$, соответственно).

При этом содержание Zn в волосах пожарных-спасателей составило $170,64 \pm 16,4$ мкг/л, что соответствует пределам физиологического норматива (ФН) – 100-250 мкг/л. Тем не менее, достоверная коррелятивная взаимосвязь

доказывает влияние данного МЭ на показатели артериального давления (САД, ДАД, ПД). Эти же характеристики АД (САД, ДАД, ПД) взаимосвязаны с дефицитом Se в волосах пожарных-спасателей. Определено, что содержание Se в 15 раз ниже нижней границы ФН, что можно рассматривать как дизадаптивный показатель. Согласно современным исследованиям, селен усиливает иммунную защиту организма, способствует увеличению продолжительности жизни, является значимым для активности сердца [5].

Содержание Мо в волосяном покрове головы пожарных-спасателей – $0,02 \pm 0,009$ мкг/л, что соответствует нижней границе ФН ($0,02-0,15$ мкг/л). Таким образом, содержание Мо в волосах можно отметить как дисфункциональный показатель. Основными проявлениями дефицита Мо являются нарушение ритма ЧСС (тахикардия), повышенная возбудимость и раздражительность [3]. ЧСС, в период после заступления на дежурство, соответствует пределу ФН, однако после ликвидации ЧС показатель не восстанавливался до исходных значений в течение часа, что можно рассматривать как вегетативную реакцию, отставленную по времени.

Количество Ва в твердом субстрате пожарных-спасателей составило $7,17 \pm 1,99$ мг/кг, что в 7,17 раз выше верхней границы ФН ($0,2-1,0$ мг/кг). Высокое содержание Ва может оказывать нейротоксическое, кардиотоксическое и гемотоксическое действие на организм человека. По мнению А.В. Дубовой и Г.Э. Сухаревой (2017) существует негативное влияние избытка токсичного Ва на биоэлектрические процессы в сердечной мышце [1].

Результаты анализа данных о содержании Мп в волосах – $7,01 \pm 2,25$ мкг/г – показали превышение верхней границы ФН в 7 раз ($0,1-1,0$ мкг/г). Избыток Мп имеет тенденцию накапливаться в центральной нервной системе, которая является основной мишенью [2].

Средний показатель ПД пожарных-спасателей значительно отличался от предела ФН до начала ликвидации ЧС (в формате концепции «функционально-метаболической адаптации»), и достоверно изменялось после выполнения экстремальных нагрузок; не восстанавливалось до первоначальных значений, и рассматривалось как дизадаптивное. Характеристика ПД, достоверно взаимосвязана как с дефицитом Se, Мо, так и с избытком Ва, Мп, Fe.

Дизадаптивное изменение ПД после ликвидации ЧС является показателем отставания процессов восстановления баланса вегетативной нервной системы и может привести к головным болям, дезориентации, временной неспособности к принятию решений. Наиболее оперативной характеристикой, определяющей состояние организма пожарных-спасателей при выполнении экстремальных нагрузок, является ПД, что может быть учтено при допуске к тренировкам, ликвидации ЧС. Взаимосвязь ПД с МЭ-дисбалансом в организме пожарных указывает на некоторые профилактические варианты, способствующие поддержанию работоспособности организма, и исключаящие травматизацию пожарных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубовая А.В. Влияние химических элементов на биоэлектрические процессы в сердечной мышце и возникновение аритмии / А.В. Дубовая, Г.Э. Сухарева // Практическая медицина, 2017. – № 2 (103). – С. 34-39.
2. Нотова С.В. Изучение химических форм меди и марганца в живом организме (обзор) / С.В. Нотова, Т.В. Казакова, О.В. Маршинская // Животноводство и кормопроизводство, 2020. – Т. 103. – № 1. – С. 47-64.
3. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А.В. Скальный. – М.:Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 216 с.
4. Шантырь И.И. Оценка биоэлементного статуса у спасателей и сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России и способы его нормализации / И.И. Шантырь, М.В. Яковлева, М.А. Власенко. – СПб: ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России, 2015. – 44 с.
5. Шестакова Н.В. Дефицит селена / Н.В. Шестакова // Молодежь и наука. 2017. – № 4-1. – С. 66.
6. Харламычев Е.М. Особенности формирования биоэлементного статуса сотрудников федеральной противопожарной службы МЧС России / Е.М. Харламычев // дисс. на соиск. уч. ст. канд. мед. наук. – СПб., 2013. – 121 с.

УДК 614.842

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ИСКРОГАШЕНИЯ НА ПОЖАРООПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Станкевич П.В., кандидат технических наук
Булыга Д.М., Симинский Д.Л.

Филиал ИППК Университета гражданской защиты

Аннотация. В статье описываются принципы пожарной профилактики посредством использования автоматических систем пожаротушения, наиболее эффективным средством предотвращения пожаров на производствах является их предупреждения путем использования систем раннего распознавания источников возгорания и дальнейшего мгновенного тушения.

Ключевые слова. Автоматическая система пожаротушения, противопожарная защита, источник зажигания, система искрогашения, система гашения искр водой, искросигнальные инфракрасные датчики.

ANALYSIS OF A MODERN SPARK EXHAUSTION SYSTEM IN FIRE HAZARDOUS PRODUCTIONS

Stankevich P.V., PhD in Technical Sciences
Bulyga D.M., Siminsky D.L.

Branch Institute of Retraining and Advanced Training University of Civil Protection

Abstract. The article describes the principles of fire prevention through the use of automatic fire extinguishing systems; the most effective means of preventing fires in industries is their prevention through the use of systems for early recognition of ignition sources and further instant extinguishing.

Keywords. Automatic fire extinguishing system, fire protection, ignition source, spark extinguishing system, spark extinguishing system with water, spark infrared sensors.

При одновременном соединении в пространстве трех идентификаторов: вещества, имеющего склонность к горению, вещества-окислителя и источника зажигания – при определенных количественных соотношениях может привести к возникновению и развитию пожара. Основной принцип пожарной профилактики состоит в устранении или хотя бы в разобщении по времени с остальными одного из указанных факторов.

На многих производствах горючая среда присутствует постоянно, и именно пожароопасный источник тепла является тем единственным фактором, который может и должен быть устранен. Для этих целей существует целый комплекс средств противопожарной защиты, который включает в себя установки автоматического пожаротушения. Автоматические системы пожаротушения – это системы, абсолютно осуществляющие контроль ликвидации возгораний в зданиях и сооружениях без участия человека. Цель использования – локализация и ликвидации пожаров, сохранение жизни и материальных ценностей [1].

Использование автоматических установок пожаротушения на промышленных предприятиях (особенно на пожароопасных) позволяет контролировать состояние пожарной безопасности и осуществлять тушение пожаров. Этот вид систем пожаротушения считается наиболее результативным и специализирован для срочного реагирования на всевозможные признаки возгорания и их устранение.

Нужно только решить главную задачу: как с помощью небольшого объёма воды эффективно воздействовать на очаг горения: для этого необходимо идентифицировать заранее источник пожароопасности и произвести мгновенную его ликвидацию для предотвращения пожара.

Именно для таких целей служат системы искрогашения, которые применяются в качестве профилактического средства защиты от пожаров (рис. 1) [2-3].

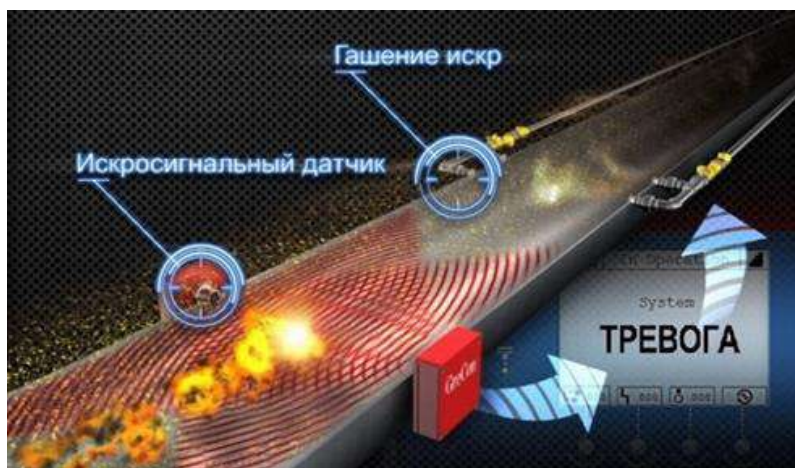


Рисунок 1. Принцип работы системы искрогашения

Везде, где механическим или термическим способом обрабатываются или перерабатываются горючие материалы, ведется контроль механических и пневматических транспортных путей на предмет наличия источников возгорания. При распознавании искр или тлеющих частиц системой искрогашения автоматически активизируются соответствующие меры гашения. Предпочтительным средством гашения является вода. Создается плотный мелкодисперсный водяной туман на все время распознавания искр. В зависимости от процесса и интенсивности искрообразования это может осуществляться даже без остановки производства. Все события регистрируются с высокой точностью, запоминаются и представляются визуально на панели пользователя. Благодаря анализу этих данных легко определить, где концентрируются опасные случаи.

Система раннего распознавания возгорания, в сочетании с автоматическими системами гашения может действенно противостоять опасности возникновения пожара, исходящей от технологического оборудования. Наряду с гашением искр в аспирационных трубопроводах гашение водой применяется также в кабинах (кожухах) различных станков или под отсасывающими колпаками. Под каждым направляющим и транспортным роликом устанавливается оптический датчик. Он контролирует внутреннее пространство узла и запускает автоматику гашения. При превышении установленного порога опасности дополнительно включаются соседние системы гашения. От отсосов пыли в центральную аспирационную трубу попадают искры. При обнаружении искр запускаются соответствующие системы гашения в трубопроводах для защиты фильтров.

Система искрогашения комплексно распознает с большим опережением и надежностью случаи возгорания в практически любом оборудовании и технологическом процессе (рис. 2). Система противодействует этим случаям возгорания непосредственно на месте их возникновения и препятствует распространению огня на соседние участки производства. Ультрафиолетовые и инфракрасные датчики, обладающие очень высокой степенью защиты от ложного срабатывания, немедленно активируют предусмотренные средства борьбы с возгоранием. В зависимости от защищаемого объекта производится

разграничение его на различные участки борьбы с возгоранием. Можно принять дифференцированные меры вплоть до активизации всех систем гашения. Регистрация событий на центральном пульте происходит за миллисекунды. Благодаря этому в случае возгорания анализ опасного события очень упрощается. Все события, как, например, сообщения о фактах гашения, а также реакция операторов фиксируются и запоминаются.

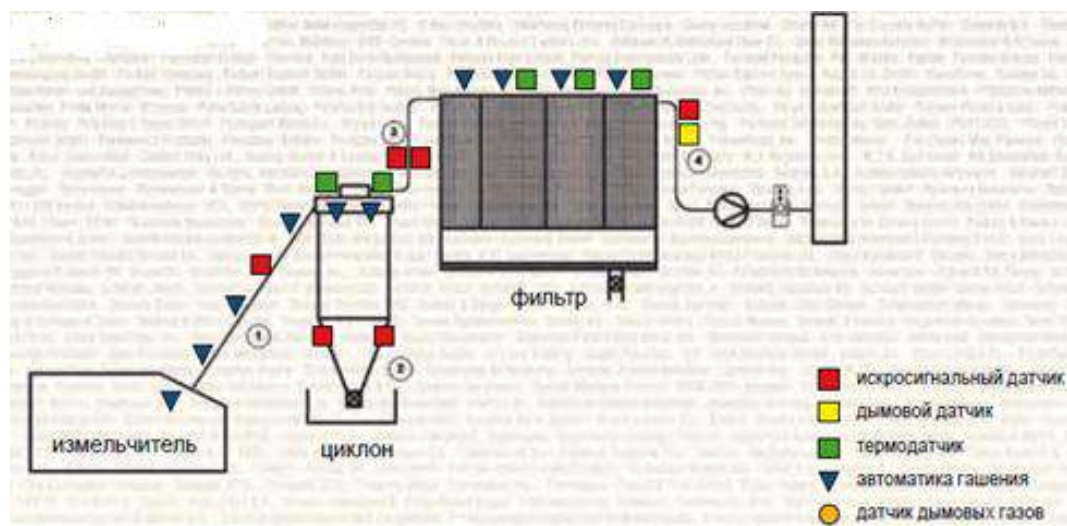


Рисунок 2. Примерная схема установки и комплексной работы системы искрогашения при процессе вторичной переработке металлов

Также актуально использование систем искрогашения при производствах с применением методов дробления, измельчения, истирания и т.д. Большей частью такое оборудование работает с высокой скоростью вращения. Если внутрь попадут инородные тела, как, например, металлические части или камни, или возникнут механические повреждения, то это приводит к интенсивному образованию искр. Искросигнальные датчики распознают искры и дают сигнал на включение автоматики гашения. Благодаря использованию счетчика отдельных искр происходит направленное гашение этих искр без остановки производства. Лишь при превышении порогового значения количества искр оборудование немедленно отключается и, например, после этого дополнительно непосредственно в размольной зоне может разбрызгиваться вода.

Использование систем искрогашения на пожароопасных промышленных объектах позволит контролировать состояние пожарной безопасности и осуществлять ликвидацию возможных источников для предотвращения пожара. Возможность защиты оборудования обеспечивает бесперебойную работу производства, позволяет избежать травматизма на производстве, а также материального ущерба. Модульные системы с разнообразными возможностями конфигурации соответствуют требованиям различных отраслей промышленности. Статистические информационные системы более высокого уровня помогают в реализации мер предупреждения пожаров на основе анализа событий и согласования параметров процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Собурь С.В. Установки пожаротушения автоматические: Учебно-справочное пособие. 7-е изд., перераб. М.: ПожКнига, 2012. 336 с.
2. ONR CEN/TS 14972:2011. Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Feinsprüh Loschanlagen // Planung und Einbau; Deutsche Fassung, Belgium, Brussel, Europäisches Komitee für Normung, 2011, S. 9.
3. NFPA 750. Standart on Water Mist Fire Protection Systems. – Las Vegas, An International Codes and Standarts Organization, National Fire Protection Association, 2015, 88 p.

УДК 614.84

АНАЛИЗ УРОВНЕЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПО ФЕДЕРАЛЬНЫМ ОКРУГАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Удавцова Е.Ю., кандидат технических наук
Бобринев Е.В., кандидат биологических наук
Кондашов А.А., кандидат физико-математических наук

ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ

Аннотация. Изучены распределения среднего количества людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов ЧС, в расчете на 1 миллион населения в год и отношения количества пострадавших от ЧС людей к погибшим по федеральным округам с целью оценки рисков воздействия опасных факторов ЧС.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, гибель, пострадавшие, спасенные

ANALYSIS OF THE LEVELS OF EXPOSURE TO HAZARDOUS FACTORS OF EMERGENCY SITUATIONS IN THE FEDERAL DISTRICTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Udavtsova E.Yu., PhD in Technical Science
Bobrinev E.V., PhD in Biological Sciences
Kondashov A.A., PhD in Physical and Mathematical Science

FGBU VNIPO EMERCOM of Russia

Abstract. The distribution of the average number of people who found themselves in the zone affected by hazardous Emergency factors per 1 million population per year and the ratio of the number of people affected by emergencies to those killed by federal districts were studied in order to assess the risks of exposure to hazardous Emergency factors.

Keywords: Emergency situations, death, victims, rescued.

При проведении мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) необходимо учитывать природные, климатические и иные особенности территорий и федеральных округов Российской Федерации.

В настоящем исследовании изучены распределения некоторых показателей последствий чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) в Российской Федерации в 2015-2022 годах по федеральным округам. Абсолютные значения показателей взяты из [1]. Рассматриваемые показатели были нормированы с целью снижения влияния случайных факторов, не связанных с ЧС.

На рис. 1 приведено распределение среднего количества людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов ЧС, в расчете на 1 миллион населения в год по федеральным округам.

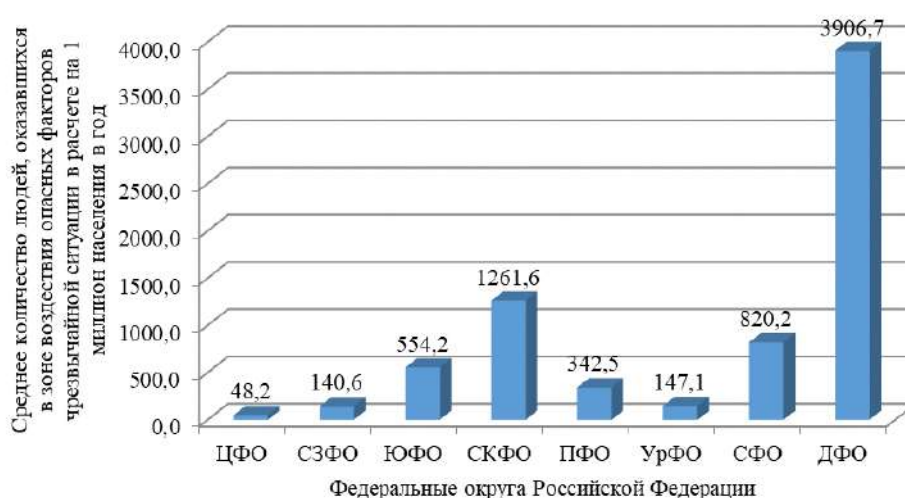


Рисунок 1. Распределение среднего количества людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов ЧС, в расчете на 1 миллион населения в год по федеральным округам Российской Федерации

Наибольшие риски оказаться в зоне воздействия опасных факторов ЧС в 2015-2022 годах зафиксированы в Дальневосточном федеральном округе. Оценка такого риска составила $3,9 \cdot 10^{-3} \text{ год}^{-1}$. Наименьшие значения рисков получены в Центральном ($0,05 \cdot 10^{-3} \text{ год}^{-1}$). Средняя оценка риска оказаться в зоне воздействия опасных факторов ЧС в 2015-2022 годах по Российской Федерации составила $0,6 \cdot 10^{-3} \text{ год}^{-1}$.

Изучено распределение отношения количества пострадавших от ЧС людей к погибшим по федеральным округам. Данный показатель характеризует силу воздействия опасных факторов ЧС. При высоких уровнях воздействия опасных факторов ЧС увеличивается риск гибели людей во время ЧС, соответственно уменьшаются значения рассматриваемого показателя [2].

На рис. 2 приведено распределение отношения количества пострадавших от ЧС людей к погибшим по федеральным округам. Данный показатель характеризует силу воздействия опасных факторов ЧС [2]. При высоких уровнях воздействия опасных факторов ЧС увеличивается риск гибели людей

во время ЧС, соответственно уменьшаются значения рассматриваемого показателя.

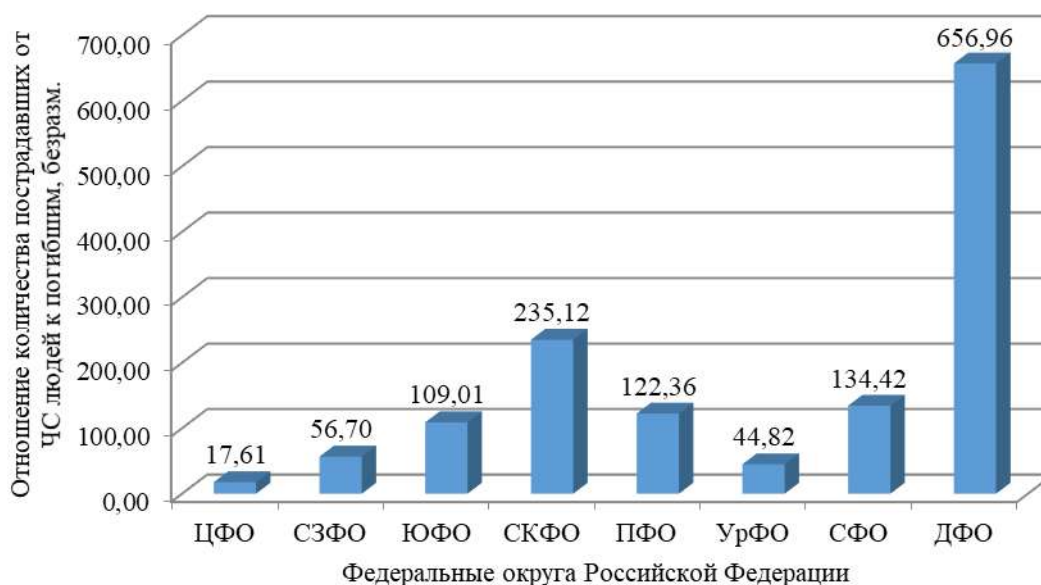


Рисунок 2. Распределение отношения количества пострадавших от ЧС людей к погибшим по федеральным округам Российской Федерации

При небольших рисках оказаться в зоне воздействия опасных факторов ЧС в Центральном федеральном округе очень велика вероятность погибнуть – на 1 погибшего в ЧС в этом округе приходится 17,6 пострадавших, тогда как в Дальневосточном федеральном округе на 1 погибшего приходится - 657 пострадавших. В среднем по Российской Федерации на 1 погибшего в ЧС приходится 150 пострадавших.

Таким образом, в Центральном федеральном округе ЧС превосходят по силе воздействия чрезвычайные ситуации, происходящие в других регионах Российской Федерации. Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования последствий ЧС по федеральным округам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2022 году» / – М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2023, 351 с.
2. Маштаков, В.А. Подходы к оценке эффективности деятельности сил и средств РСЧС / В.А. Маштаков, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова, Е.В. Бобринев // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2020. №4 (47). С. 71-76.

СПОСОБ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЙ ПО КАСКАДНЫМ СЦЕНАРИЯМ

Хазратзода Д.Т., Прус М. Ю.

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация. Представлен способ моделирования развития кризисных ситуаций по каскадным сценариям, применимый при решении задач информационно-аналитической поддержки управления реагированием на инциденты в условиях неполной информации.

Ключевые слова: стохастическое моделирование техногенных аварий, каскадное развитие аварий и катастроф, распределение Вейбулла.

THE MODELING METHOD THE DEVELOPMENT OF CRISIS SITUATIONS ACCORDING TO CASCADING SCENARIOS

Haratzoda D.T., Prus M.Y.

Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia

Abstract. A method for modeling the development of crisis situations according to cascading scenarios is presented, which is applicable in solving problems of information and analytical support for incident response management in conditions of incomplete information.

Keywords: stochastic modeling of technogenic accidents, cascade development of accidents and catastrophes, Weibull distribution.

При анализе безопасности объектов производственной, социальной, транспортной, инженерной, информационной инфраструктуры необходимо рассматривать возможные сценарии каскадного развития инцидентов, аварий и катастроф.

Методы стохастического моделирования основаны на представлении каскадного сценария динамики развития аварий и катастроф марковским процессом с использованием трёхпараметрического распределения Вейбулла для задания интенсивностей переходов между аварийными и критическими состояниями смежных уровней [1].

(2)

(рисунок 2).

катастроф в ПОО-ИАК:

(3)

аварийных ситуаций «авария r -го типа, обусловленная инцидентом k -го типа»:

(4)

Моделирование дальнейшей динамики катастрофических событий в рамках марковского процесса не имеет принципиальных отличий от моделирования динамики аварийных событий.

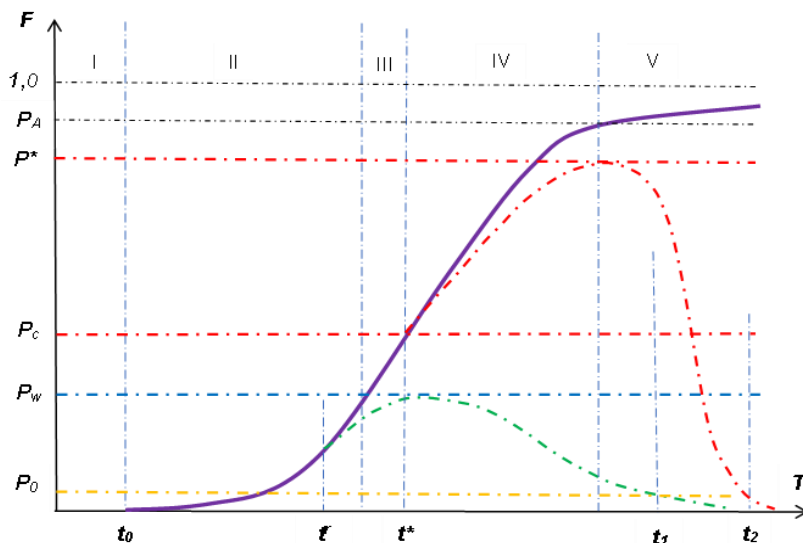


Рисунок 2. Динамика второго этапа развития аварий и катастроф в ПОО-ИАК и текущие вероятности: P_0 – незначительная, P_W – допустимая, P_C , P^* – предельно допустимая для начала АСНР и для проведения АСНР, P_A – аварийная (переход к третьему этапу)

Таким образом, построенная стохастическая модель прогнозирования аварийных и критических состояний при локальных инцидентах отражает вероятностные характеристики своевременности и эффективности целенаправленных воздействий и может использоваться в информационно-аналитической поддержке управления реагированием на инциденты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прус, М. Ю. Математические основы стохастического моделирования многокомпонентных рисков в системах обеспечения безопасности // Технологии техносферной безопасности. – 2021. – № 4(94). – С. 125–143. – DOI 10.25257/TTS.2021.4.94.125-143.

Секция 2

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПОЖАРНАЯ, АВАРИЙНО–СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 614.844.5:614.844.2

МЕТОДИКА ДЛЯ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ НИЗКОЙ КРАТНОСТИ (КРАТНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ)

Говор Э.Г.

Лихоманов А.О., кандидат технических наук, доцент

Камлюк А.Н., кандидат физико-математических наук, доцент

Университет гражданской защиты

Аннотация. В данной работе описана методика для расчета кратности и устойчивости воздушно-механической пены низкой кратности, получаемой на розеточных оросителях в автоматических установках пенного пожаротушения при использовании пенообразователей общего назначения Синтек-6НС (6 %), Люкс S (6 %) или пенообразователя специального назначения Люкс AFFF (6 %).

Ключевые слова: розеточный ороситель, пенообразователь, воздушно-механическая пена, кратность пены, устойчивость пены, регрессионная модель.

METHOD FOR CALCULATING THE BASIC CHARACTERISTICS OF AIR- MECHANICAL FOAM OF LOW EXPANSION (EXPANSION AND STABILITY)

Govor E.G.

Likhomanov A.O., PhD in Technical Sciences, Associate Professor

Kamluk A.N., PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

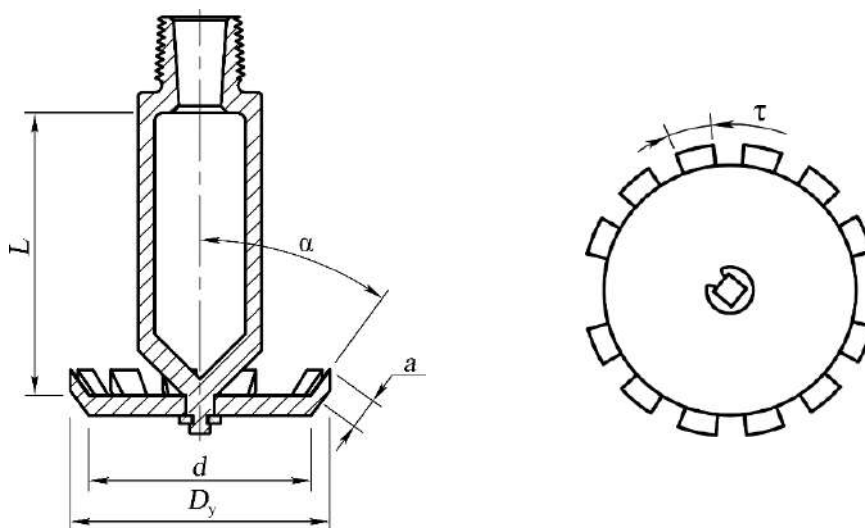
University of Civil Protection

Abstract. This paper describes a method for preliminary calculation of the expansion rate and stability of air-mechanical foam of low expansion rate obtained on deflector type sprinklers in automatic extinguishing system using general purpose foaming agent Sintek-6NS (6 %), Lux S (6 %) or a special purpose foaming agent Lux AFFF (6 %).

Keywords: deflector type sprinkler, foaming agent, air-mechanical foam, foam expansion rate, foam stability, regression model.

Для противопожарной защиты химических, нефтеперерабатывающих, металлургических и энергетических предприятий используются автоматические установки пенного пожаротушения (далее – АУП) [1]. В качестве огнетушащего вещества в данных установках в большинстве случаев используется воздушно-механическая пена (далее – пена) низкой кратности (от 3 до 20), которая обладает лучшей растекаемостью по поверхности, большей проникающей способностью и эффективнее охлаждает горящие поверхности по сравнению с пеной средней (от 20 до 200) и высокой (более 200) кратности [2]. Под кратностью пены понимается отношение объема пены к объему раствора пенообразователя, из которого она получена [3]. Еще одной важной характеристикой пены является ее устойчивость C – время, в течение которого пена способна сохранять свои исходные свойства [3]. С целью повышения кратности и устойчивости пены, генерируемой розеточными оросителями, в работах [4, 5] авторы исследовали зависимость данных характеристик от геометрических параметров оросителя (рис 1) и гидродинамических характеристик струй водных растворов пенообразователей. В данной работе, обобщив результаты проведенных экспериментальных исследований [4-6], разработана методика, позволяющая рассчитывать кратность K и устойчивость C пены, получаемой на розеточных оросителях при использовании пенообразователей общего назначения (тип S) Синтек-6НС (6 %), Люкс S (6 %) или пенообразователя специального назначения (тип AFFF) Люкс AFFF (6 %).

Разработанная методика представляет собой алгоритм действий для расчета кратности K и устойчивости C пены, при известных геометрических параметрах составных частей розеточного оросителя (либо имея возможность снять необходимые замеры с имеющейся модели оросителя): L – длина дужек, d – внутренний диаметр розетки, a – длина лопасти розетки, τ – угол лопасти розетки, α – угол конусности розетки, D_h – диаметр выходного отверстия штуцера оросителя (рис. 1); и при использовании пенообразователей общего назначения (тип S) Синтек-6НС (6 %), Люкс S (6 %) или пенообразователя специального назначения (тип AFFF) Люкс AFFF (6 %).



D_y – проекция внешнего диаметра розетки на горизонтальную плоскость; a – длина лопасти; d – внутренний диаметр розетки; τ – угол лопасти; α – угол конусности розетки; L – длина дужек.

Рисунок 1. Геометрические параметры розеточного оросителя

1. Выполняется определение D – внешний диаметр розетки и D_y – проекция внешнего диаметра розетки на горизонтальную плоскость:

$$D = d + 2a; \quad (1)$$

$$D_y = d + 2a \sin \alpha = d + (D - d) \sin \alpha. \quad (2)$$

2. Используя полученные значения, рассчитывается K_s – коэффициент рабочей поверхности розетки [4]:

$$K_s = \frac{360d^2 \sin \alpha + \sum \tau (D_y^2 - d^2)}{360(d^2 \sin \alpha + D_y^2 - d^2)} \cdot 100\%. \quad (3)$$

3. Для определения числа We , имея значение D_h – диаметр выходного отверстия штуцера оросителя, можно воспользоваться графиком на рисунке 2, либо установить значение числа We экспериментальным путем по методике, описанной в работе 5.

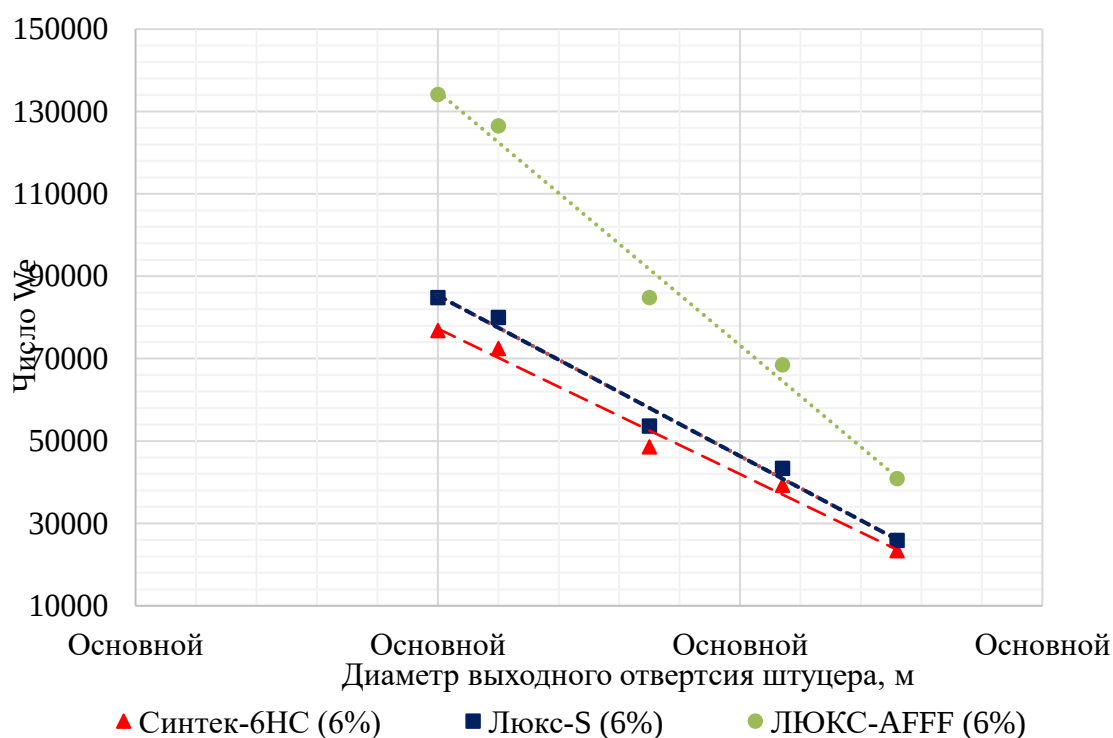


Рисунок 2. Зависимость числа Вебера We от диаметра выходного отверстия штуцера оросителя

4. Для получения прогнозируемого значения кратности пены K , в зависимости от используемого пенообразователя, значения We , L , D , K_s и α необходимо поставить в соответствующую регрессионную модель, каждая из которых разработана на основании результатов полных факторных экспериментов для каждого пенообразователя при помощи программного обеспечения STATISTICA компании StatSoft, Inc. (США) [7]:

при использовании пенообразователя Синтек-6НС (6 %):

$$K = -0,7 + 0,00004 \cdot We + 0,0725 \cdot L - 0,0003 \cdot L^2 + 0,0735 \cdot K_s - 0,0005 \cdot K_s^2 - 0,001 \cdot D^2 + 0,013 \cdot \alpha. \quad (4)$$

пенообразователя Люкс S (6 %):

$$K = 1,046 + 0,00004 \cdot We + 0,056 \cdot L - 0,0002 \cdot L^2 - 0,00002 \cdot K_s^2 + 0,06 \cdot D - 0,00046 \cdot D^2 + 0,014 \cdot \alpha. \quad (5)$$

пенообразователя Люкс AFFF (6 %):

$$K = -1,285 + 0,00002 \cdot We + 0,066 \cdot L - 0,0003 \cdot L^2 + 0,065 \cdot K_s - 0,0005 \cdot K_s^2 + 0,07 \cdot \alpha - 0,001 \cdot \alpha^2. \quad (6)$$

5. С учетом линейной зависимости устойчивости пены C от ее кратности K [5], для определения устойчивости необходимо воспользоваться следующим выражением:

$$C = \gamma \cdot K, \quad (7)$$

где γ – коэффициент пропорциональности, с. Для Синтек-6НС (6 %) – 10,05 с; для Люкс S (6 %) – 11,19 с; для Люкс AFFF (6 %) – 9,21 с.

Полученная методика позволит подбирать необходимую конфигурацию розеточного оросителя, с учетом применяемой марки пенообразователя, для получения максимально эффективной с точки зрения пожаротушения пены, а применение методики в производстве позволит наладить выпуск оросителей с повышенной эффективностью пожаротушения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chen, T. Experimental study on the extinguishing efficiency of compressed air foam sprinkler system on oil pool fire / T. Chen, X. Fu, Zh. Bao, J. Xia, R. Wang // Procedia Engineering. – 2018. – Vol. 211. – P. 94–103. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.12.142.
2. Качанов, И. В. Установки автоматического пожаротушения с предварительной аэрацией огнетушащей рабочей среды / И. В. Качанов, И. В. Карпенчук, С. Ю. Павлюков ; Белорусский национальный технический университет. – Мн. : БНТУ, 2018. – 148 с.
3. Камлюк, А. Н. Компрессионная пена для нужд пожарных подразделений: монография / А. Н. Камлюк, А. В. Грачулин. – Мн. : УГЗ, 2019. – 224 с.
4. Камлюк, А. Н. Пенные оросители для автоматических установок пожаротушения : монография / А. Н. Камлюк, А. О. Лихоманов, А. В. Грачулин. – Минск : УГЗ, 2023. – 244 с.
5. Говор, Э.Г. Исследование ключевых классификационных характеристик пены и влияния на них параметров розеточного оросителя / Э.Г. Говор, А.Н. Камлюк, А.О. Лихоманов // Вестник Фонда фундаментальных исследований. – 2024. – № 1 (107). – С. 86–96.

6. Говор, Э.Г. Влияние гидродинамических параметров струи и геометрических параметров дужек и розетки оросителя на кратность пены / Э.Г. Говор, А.О. Лихоманов, А.Н. Камлюк, Т.А. Говор, В.А. Ярец // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2023. – Т. 7, № 2. – С. 202–214. – DOI: <https://doi.org/10.33408/2519-237X.2023.7-2.202>. – EDN: <https://elibrary.ru/SDNIIS>.
7. Халафян, А. А. Промышленная статистика: Контроль качества, анализ процессов, планирование экспериментов в пакете STATISTICA / А. А. Халафян. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 384 с.

УДК 614.672

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В МОРЕ И ПУТИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Грачев А.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. В связи с ростом спроса на нефтегазовые продукты, морская нефтяная промышленность значительно увеличила свой потенциал. При осуществлении добычи и транспортировки нефти в море возрастает риск возникновения разливов, которые угрожают значительными финансовыми, экологическими и социальными последствиями.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, аварийно-спасательные работы, экология.

EMERGENCY RESCUE OPERATIONS DURING THE ELIMINATION OF OIL SPILLS AT SEA AND WAYS TO IMPROVE THEM

Grachev A.V.

SPb GКУ DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. Due to the growing demand for oil and gas products, the offshore oil industry has significantly increased its potential. When extracting and transporting oil at sea, the risk of spills increases, which threaten significant financial, environmental and social consequences.

Keywords: emergency, rescue, ecology.

Причинами аварий, возникающих при разливах нефти, являются: неквалифицированные действия персонала, погодные условия. Атмосферный поток в море быстро меняется, что приводит к непредсказуемой и суровой погоде. При неблагоприятных погодных условиях оборудование подвержено

сбоям и ошибкам в работе, что приводит к авариям. Авария, вызванная повреждением оборудования, является наиболее распространенной и неконтролируемой.

Морские разливы нефти состоят в основном из сырой нефти и ее производных, которые представляют собой легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и токсичные смеси [1]. К проблемам, возникающим при морских разливах нефти, можно отнести:

1. Загрязнение морской экологической среды. Сырая нефть и продукты ее переработки представляют сложную химическую смесь. Разлив большого количества нефти происходит на нефтяных танкерах, буровых платформах и других транспортных судах. Разлив нефти может спровоцировать не только взрыв и пожар, а также серьезно повредить морскую экологическую среду.

2. Ухудшение качества воздуха. Большое количество нефти выливается в море, морская вода загрязняется неорганическими веществами, такими как никель и ванадий. При испарении часть разлитой нефти становится масляным паром и попадает в атмосферу, что серьезно ухудшает качество воздуха.

3. Гибель морских организмов. Разливы нефти, покрывающие поверхность моря, ограничивают попадание атмосферного воздуха в морскую воду, в результате чего органические вещества в разливах нефти окисляются и истощают кислород в воде, вследствие чего задыхается большое количество морских организмов.

4. Гибель птиц. Птицы, обитающие у моря, обычно питаются рыбой. При ловле рыбы в море, их перья загрязняются разливами нефти, теряют свою водонепроницаемость и функции сохранения тепла, в результате чего погибают.

5. Разливы нефти серьезно влияют на выживаемость планктона. В отличие от других животных, планктон не может избежать загрязнения, он особенно чувствителен к токсичности разливов нефти. Кроме того, под разливами нефти, планктон не может осуществлять фотосинтез и вскоре погибает.

6. Разливы нефти могут нанести вред здоровью человека при вдыхании паров, контакте с кожей, а также путем попадания в организм с отравленной рыбой. При ликвидации разливов нефти сотрудники часто вдыхают большое количество масляных паров, содержащих бензол и его производные. Это влечет за собой головные боли, кому, затрудненное дыхание, учащенное сердцебиение[2].

На сегодняшний день существует ряд проблем, возникающих при ликвидации разливов нефти в море. Во-первых, системы ликвидации разливов нефти основываются на сочетании ряда методов ликвидации и очистки морских разливов нефти, представленных ранее. Однако проведение любой из данных мер может быть затруднено или невозможно из-за суровых природных условий, которыми характеризуется деятельность в море. Удаленное местонахождение может в значительной степени осложнять работу этих систем реагирования [3].

Во-вторых, воздействие ветра на температуру воздуха является опасным для сотрудников, проводящих аварийно-спасательные работы. Волны

определенной высоты или периодичности являются серьезным препятствием для проведения аварийных работ в условиях сильных ветров или низкой видимости.

В-третьих, визуальные методы слежения за нефтяным пятном на поверхности воды осложняются плохой видимостью из-за тумана. Осуществление мониторинга с самолета также имеет ограничения в виду сильного ветра.

Методы ликвидации и очистки морских разливов нефти [4]:

1. Физический метод. К данному методу относят использование таких средств как ограждение для локализации пролитой нефти и сорбенты для сбора нефти. Преимуществом этого способа является то, что он не вызывает вторичного загрязнения морской среды, а недостатком является то, что он может справиться только с большим количеством разливов нефти.

2. Метод сжигания. Данный метод позволяет справиться с большой площадью разливов нефти за короткий период времени, требует минимальных затрат. Однако процесс сжигания приносит множество других проблем. Сжигание приводит к образованию большого количества загрязнителей воздуха и большого количества твердых частиц. При этом нефтяное пятно, подлежащее сжиганию, должно иметь достаточную толщину (более 2-3 мм). Также необходимо, чтобы разлитая нефть содержала достаточное количество летучих компонентов для облегчения воспламенения. Поэтому, когда речь идет о разливах нефти в море, следует провести всесторонний анализ, прежде чем принимать решение об использовании метода сжигания.

3. Диспергаторы. Диспергаторы называют обезжиривающими веществами, они в основном состоят из основного агента и растворителя. Основным агентом является неионогенное поверхностно-активное вещество, а растворителем обычно является углеводород нефти. Поверхностно-активные вещества, используемые для составления диспергаторов, должны иметь следующие характеристики: хорошая диспергируемость при разливе нефти и биоразлагаемость, низкая токсичность для морских судов, хорошая совместимость с выбранными растворителями, отсутствие коагуляции. Преимущества обработки диспергаторами заключаются в простоте эксплуатации, быстрых результатах, а также в эффективности и скорости действия с большими площадями разливов нефти в суровых морских условиях. Однако из-за химических характеристик их эффективность работы значительно снижается при низких температурах, а дисперсионные эффекты также слабы для масляных пленок толщиной более 1 мм.

4. Биологический метод. Биоремедиация – это метод биологической очистки от разложения нефтяных углеводородов путем разработки различных видов микроорганизмов с последующим внесением их в соответствующую нефть. Питательные вещества, необходимые для метаболизма таких микроорганизмов, получают путем разложения нефтяных углеводородов. Кислород, температура и поступление питательных веществ являются основными факторами, влияющими на скорость биоразложения, особенно соединений азота и фосфора. Использование микроорганизмов для обработки

разлитой нефти имеет ряд преимуществ: высокую эффективность, простоту эксплуатации, безопасность и отсутствие вторичного загрязнения.

Несмотря на значительный прогресс в предотвращении разливов нефти, подготовке, реагированию на них и ликвидации последствий за последние годы, управление разливами нефти остается одним из самых спорных вопросов во всем мире. Существует необходимость в комплексном пересмотре методов ликвидации разливов нефти и внедрении передового мирового опыта по управлению разливами нефти в развивающихся регионах мира.

Таким образом, предложены следующие меры по предотвращению аварий и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций:

1. Необходимо, чтобы ресурсы по реагированию на разливы нефти охватывали как можно большую часть территории для того, чтобы оперативно справиться с аварией.

2. С технической точки зрения, локализация разливов нефти в море представляет собой комбинацию нескольких методов. Поэтому, актуальность разработки новых технологий ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, позволяющих применять комплексно физические, химические и биологические методы очистки вод, неоспорима.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2020 года № 2366 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации».
2. Захматов В.Д., Зыков А.В. Автоматизация современного оборудования, применяемого в процессе проведения работ по локализации и ликвидации последствий аварийного разлива нефти и нефтепродуктов на море и внутренних акваториях// Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Современные методы и технологии предупреждения и профилактики возникновения чрезвычайных ситуаций: Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2019. – С. 287-291.
3. Щетка В.Ф., Шикора О.И. Анализ возможных причин аварийных ситуаций на объектах транспортировки нефтепродуктов// Комплексные проблемы техносферной безопасности. Научный и практический подходы к развитию и реализации технологий безопасности: сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021.- С. 126-129.
4. Вылкован А.И., Венцюлис Л.С, Зайцев В.М., Филатов В.Д. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: Научно-практическое пособие. - СПб.: ЦентрТехинформ, 2000. – С. 123.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОСТРОЕНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА

Илявин М.В.

Дальневосточный Государственный университет путей сообщения

Аннотация. Предложена математическая модель формирования сил и технических средств тушения пожара, устройства пожарно-спасательного гарнизона. Проанализированы пространственновременные зависимости при реагировании на пожары.

Ключевые слова: пожарный гарнизон, пожарное подразделение, время реагирования, район выезда, зона обслуживания, оперативный показатель.

MATHEMATICAL CONSTRUCTION MODEL FIRE AND RESCUE GARRISON

Ilyavin M.V.

Far Eastern State Transport University

Abstract. A mathematical model of the formation of forces and technical means of extinguishing a fire, the construction of a fire and rescue garrison is proposed. Spatially temporal dependencies in response to fires were analyzed.

Keywords: fire garrison, fire unit, response time, exit area, service area, operational indicator.

В стремительно развивающихся крупных населенных пунктах, наряду с постоянно растущей численностью населения, освоением новых территории и изменяющейся плотностью городской застройки, остро стоит вопрос обеспечения пожарной безопасности. В целях планирования и организации работ по тушению пожаров и проведению аварийно спасательных работ важно рациональное размещение пожарно-спасательных сил и качественное определение численности личного состава и техники.

Предлагаемая математическая модель позволяет определить область нормативного обслуживания для каждой действующей пожарной части, а также для вводимых в эксплуатацию новых пожарных подразделений вновь спроектированных жилых и производственных кварталов населенных пунктов.

Область нормативного обслуживания для уже существующих пожарных подразделений может быть определена опытным путем. Для определения необходимо произвести выборку, из диспетчерских журналов учета выездов, скоростей движения пожарных автомобилей к месту вызова (в количестве не менее 100 штук, произведенных в течении года). Критериями служат различное

время года, погодные условия, выезд только в пределах границ района обслуживания и непосредственно из депо пожарной части. На основе полученных данных необходимо построить гистограммы распределения скорости движения пожарных автомобилей. Гистограмма строится по выборке случайных величин $\{x\} = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$, где N — размер выборки случайных величин. Гистограмма является графическим отображением выборки и представляет собой последовательность из расположенных один за другим прямоугольников с высотой, пропорциональной количеству элементов выборки, попавших в соответствующий интервал гистограммы, и с основанием, равным шагу гистограммы [1]. Необходимо построить по заданной выборке случайных величин группированный статистический ряд. Для определения количества интервалов группировки L используем формулу Брукса [2].

$$L = 5LgN, \quad (1)$$

где N — размер выборки случайных величин, а величина L округляется до ближайшего целого значения.

В целях определения длины интервала группировки (шага гистограммы) полученные минимальные и максимальные значения выборки $x_{\min} = \min\{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ и $x_{\max} = \max\{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ подставляются в формулу 2

$$\Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{L - 1}, \quad (2)$$

Далее, необходимо определить границы первого интервала группировки

$$x_0 = x_{\min} - 0,5 \cdot \Delta x \quad (3)$$

$$x_1 = x_0 + \Delta x \quad (4)$$

Подсчитываем число n_1 случайных величин из выборки $\{x\}$, попавших в первый интервал (x_0, x_1) .

Определяем границы второго интервала $(x_1, x_1 + \Delta x)$ и подсчитываем число n_2 случайных величин из выборки $\{x\}$, попавших во второй интервал. Аналогично определяем числа n_k случайных величин, попавших в k -ый интервал $(x_{k-1}, x_{k-1} + \Delta x)$, для каждого существующего подразделения.

Для контроля правильности построения статистического ряда по выборке случайных величин $\{x\}$ проверяем соблюдение равенства

$$n_1 + n_2 + \dots + n_L = N \quad (5)$$

Для построения группированного статистического ряда относительных частот вычисляем относительные частоты

$$p_k = \frac{n_k}{N} \quad (6)$$

Проверяем условие

$$\frac{n_1}{N} + \frac{n_2}{N} + \dots + \frac{n_L}{N} = 1 \quad (7)$$

Определяем высоты прямоугольников гистограммы

$$H_k = \frac{n_k}{\Delta x} \quad (8)$$

и определяем максимальное значение высоты $H_{\max} = \max\{H_1, H_2, \dots, H_L\}$.

По значениям, полученных результатов по предложенной методике для каждого существующего подразделения для которого проводилась статистическая выборка строятся гистограммы распределения скорости движения пожарных автомобилей к месту вызова в районе обслуживания (Пример рисунок 1).

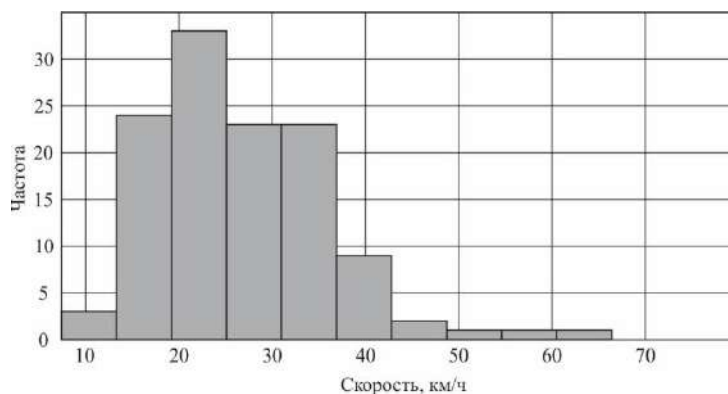


Рисунок 1. Гистограмма распределения скорости движения пожарных автомобилей к месту вызова, в районе выезда пожарного подразделения №1

Определяем математическое ожидание гистограммы

$$\mu_{\Gamma} = x_0 + \Delta x \left(\sum_{k=1}^L p_k K - \frac{1}{2} \right) \quad (9)$$

Определяем дисперсию гистограммы

$$\sigma_{\Gamma}^2 = \Delta x^2 \left[\frac{1}{12} + \sum_{k=1}^L p_k K^2 - \left(\sum_{k=1}^L p_k K \right)^2 \right] \quad (10)$$

Определяем среднеквадратичное отклонение

$$\sigma_{\Gamma} = \sqrt{\sigma_{\Gamma}^2} \quad (11)$$

В связи с тем, что на скорость движения влияют множество факторов (состояние дорожного покрытия, время года, время суток и т.д.) в качестве скорости движения принимаем граничное значение скорости пожарного автомобиля

$$v_{\text{гр}} = \mu - \sigma \quad (12)$$

Для транспортных магистралей, прилегающих к пожарным частям, определяем значение расстояния от пожарной части до границы области нормативного обслуживания по формуле:

$$l_{\text{гр}} = \frac{v_{\text{гр}} \cdot t_{\text{норм}}}{60}, \quad (13)$$

где $t_{\text{норм}}$ — нормативное значение времени прибытия первого подразделения согласно нормативным положениям.

По предложенной методике производится расчет для каждого существующего подразделения. Полученные расстояния отсчитываются от рассматриваемого пожарного подразделения вдоль основных транспортных магистралей, прилегающих к нему, с учетом масштаба карты. В результате получается множество точек, которые являются вершинами неправильного многоугольника, определяющего искомую область нормативного обслуживания. Полученные границы районов выезда подразделений, а также уже существующие могут быть нанесены на чертеже путем наложения для визуального восприятия и дальнейшего анализа и внесения предложений по модернизации гарнизона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе»: Учебник / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов.– Москва: Академия ГПС МЧС России, 2011. – 173 с.
2. Сценарный подход к тактике тушения пожаров / А.В. Подгрушный, А.И. Григорьев // Пожаровзрывобезопасность. - 2006. - Т. 15, № 6. - С. 72-77.
3. Методика расчёта времени реагирования подразделений пожарной охраны на ликвидацию различных чрезвычайных ситуаций / А.Н. Денисов, А.Н. Денисов, В.В. Роевко, В.А. Пряничников // Инновационная деятельность: сборник. - М.: АГПС МЧС России, 2012. - С. 49-51.
4. Разграничение зон ответственности различных видов пожарной охраны в городских и сельских поселениях Российской Федерации от численности населения / А.А. Порошин, А.В. Матюшин и др. // Пожарная безопасность: научно-технический журнал. - 2015. - № 1. - С. 69-71.
5. Математическое моделирование оптимального размещения ресурсов в системах безопасности: журнал / Б.М. Пранов. -2-е изд. –М.: АГПС, 2010. – 56 с.

УДК 614.841.42

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРОВ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ТУШЕНИИ КРОМКИ НИЗОВЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Илявин М.В.

Дальневосточный Государственный университет путей сообщения

Аннотация. Определены основные технические параметры приборов подачи огнетушащих веществ, расчетным путем установлена эффективная интенсивность подачи огнетушащих веществ техническими приборами тушения кромки низовых лесных пожаров.

Ключевые слова: лесной пожар, низовые пожары, огнетушащие вещества, приборы подачи, тушение кромки, интенсивность, линейная скорость развития.

TECHNICAL PARAMETERS FIRE EXTINGUISHING AGENT SUPPLY DEVICES WHEN FIGHTING THE EDGE OF LOWER FOREST FIRES

Ilyavin M.V.

Far Eastern State Transport University

Abstract. The main technical parameters of fire extinguishing agent supply devices were determined, the effective intensity of fire extinguishing agent supply by technical devices for extinguishing the edge of lower forest fires was established by calculation.

Keywords: forest fire, ground fires, fire extinguishing agents, feeding devices, edge extinguishing, intensity, linear rate of development.

При выполнении основных задач по локализации очагов лесного пожара (ЛП) работы в большинстве случаев осуществляются в два основных этапа: снижение скорости роста геометрического параметра развития пожара, и прямое воздействие на горящую кромку, с остановкой его распространения. Прибытие второго эшелона сил и средств тушения ЛП позволяет сосредоточить основные силы и средства на участках наиболее интенсивного горения. Комплекс выполняемых работ второго этапа, более трудоемкий и энергозатратный, включает в себя мероприятия по прокладке минерализованных полос, заградительных насыпей, иных инженерно-земляных решений, преграждающих или исключающих распространение горения лесного горючего материала (ЛГМ), [6, 7].

Успешное выполнение задач по локализации очагов горения и подавления отдельных очагов низового ЛП осуществляется различными способами: вручную и с применением пожарно-технических средств. К наиболее доступным, эффективным и экономически выгодным средствам тушения ЛГМ при низовых ЛП относятся прямые, наступательные (активные) способы тушения, при которых оказывается непосредственное воздействие на горящую кромку пожара путем подачи огнетушащего вещества [2, 6]. Именно активные наступательные действия по локализации ЛП имеют ряд преимуществ, что позволяет потушить низовой ЛП на начальной стадии и максимально снизить возможные риски. Применение методики активного тушения требует знаний ключевых технических параметров приборов подачи огнетушащих веществ для выбора оптимальных схем развертывания сил и средств. Однако универсальной методики для определения требуемых параметров тушения кромки низового ЛП не существует.

Определим, ключевые технические параметры приборов подачи огнетушащих веществ, при тушении кромки низовых ЛП. Локализация пожара достигается при условиях:

1. $I_{\phi} > I_n$, где фактическая интенсивность подачи огнетушащих веществ приборами подачи, должна быть больше требуемой (нормативной);

2. $Q_{\text{ф}} \geq Q_{\text{тр}}$, где фактический расход огнетушащих веществ приборами подачи, должна быть равен или больше требуемого;

3. $U_{\text{сн}} = 0$, где скорость прироста площади ЛП должна быть равна нулю.

Приведенные условия закономерны и напрямую зависимы друг от друга, при этом требуемая (нормативная) интенсивность и продолжительность подачи огнетушащего вещества (воды) на тушение являются основными техническими параметрами устройств, характеризующими их огнетушащую эффективность. При определении требуемой (нормативной) интенсивности ($I_{\text{тр}}$ -требуемого расхода воды на квадратный метр горячей площади ЛГМ), для тушения кромки низового ЛП, следует учитывать следующие особенности: скорость выгорания ЛГМ непостоянна (зависит от условий тепло- и массообмена); разнообразие размещения ЛГМ (вид лесного массива, плотность, и др.); интенсивность подачи воды должна поглощать выделяемое тепло; условия подачи воды [4].

Приведенные условия не позволяют создать универсальную математическую модель для определения требуемых показателей интенсивности и времени орошения кромки низового ЛП, обеспечивающих его успешную локализацию. Однако, согласно предложенному алгоритму можно установить данные технические параметры в случае необходимости для каждого конкретного случая низового пожара, в целях определения необходимого количества сил и технических средств пожаротушения [2].

Средняя скорость выгорания лесной древесины по толщине, колеблется в интервале от 0,5 до 1,5 мм/мин и зависит от породы, плотности древесины, а также сопутствующих условий горения [6].

Время нахождения лесного горючего материала на кромке низового пожара τ (мин.) определяется зависимостью:

$$\tau = b/v \quad (1)$$

где b – ширина кромки пожара, м;

v – скорость распространения кромки пожара, м/мин;

Среднее значение количества тепла от сгоревшего лесного материала на кромке пожара, выделившегося в единицу времени с единицы площади кромки, n (кВт/м²), определяется зависимостью:

$$n = m/b \quad (2)$$

где m – интенсивность пожара на его кромке, кВт/м.

Также, при определении плотности потоков тепла, кроме теплоты сгорания запаса лесного материала на кромке пожара, необходимо знать общий коэффициент недожога (механический и химический). Из показателей, приведенных в [1, 5] известно, что плотность тепловыделения на кромке пожара $I_{\text{т}}$ возможно оценить по фактической высоте (длине) пламени h (м). Для установления тепловыделения на кромке q (кВт/м) предлагается эмпирическая зависимость:

$$q = (13h)^{2,17} \quad (3)$$

где в качестве тепловой характеристики кромки пожара выступает высота пламени (установленной визуальным осмотром).

При $0,6 \leq b \leq 9$ м взаимосвязь представлена зависимостью:

$$b = 3,5h - 1,5 \quad (4)$$

Среднее количество тепла, которое должно быть поглощено водой на кромке низового пожара при тушении, отражено в зависимости I_{τ} :

$$I_{\tau} = q/b \quad (5)$$

Расчетная критическая интенсивность подачи воды на тушение $I_{кр}$ (л/(м²·с)), которая обеспечивает поглощение выделяемого тепла на кромке ЛП, определяется:

$$I_{\tau} = I_{кр}/Q \quad (6)$$

где Q – удельный эффект охлаждения воды, кДж/л, при этом удельный эффект охлаждения 1л воды факела пламени, при полном испарении и нагревании до температуры пламени $Q = 4400$ кВт/л;

Нормативная интенсивность подачи воды на тушение $I_{н}$ (л/(м²·с)) определяется [2]:

$$I_{н} = K_{з} \cdot I_{кр} \quad (7)$$

где $K_{з}$ – коэффициент запаса, учитывающий особенности использования или хранения горючих материалов или изделий из него в конкретных условиях ($K_{з} = 1,5 - 2,0$ - для твердых горючих материалов);

При том, что величину $I_{кр}$ возможно определить только путем огневых опытов (не менее 5) с различной интенсивностью орошения в последовательности от большей к меньшей, полученные расчетным путем значения нормативной интенсивности требуют экспериментального подтверждения.

Применив значения расчетной критической интенсивности $I_{кр}; K_{з} = 2$, получим нормативную интенсивность подачи.

$$I_{н} = 2 \cdot 0,0486 = 0,0972 \text{ (л/(м}^2\text{·с))}$$

Результаты определения нормативной интенсивности подачи воды на тушение кромки низовых ЛП при различных высотах пламени сведены в таблицу.

Таблица. Интенсивность подачи воды на тушение кромки низовых лесных пожаров

Высота пламени h , м	Ширина кромки b , м	Плотность тепловыделения на кромке пожара J_t , кВт/м ²	Интенсивность подачи воды, л/(м ² ·с)	
			критическая $I_{кр}$	нормативная $I_{н}$
1,0	1,9	137,56	0,0313	0,0626
1,5	3,75	168,01	0,0382	0,0764
2,0	5,6	210,07	0,0477	0,0954
2,5	7,45	256,23	0,0582	0,1164
3,0	9,3	304,88	0,0693	0,1386

Анализ полученных данных показывает прямую зависимость нормативной интенсивности подачи воды на тушение от высоты пламени: при увеличении высоты возрастает интенсивность подачи огнетушащего вещества.

Результаты определения нормативной интенсивности подачи воды на тушение кромок низовых ЛП устанавливают прямую зависимость от высоты пламени, позволяют определить количество приборов подачи огнетушащего вещества по техническим характеристикам завода изготовителя при планировании действий руководителем. Однако отмечается целесообразность уточнения реальных расходов воды на тушение кромок низовых ЛП и необходимость экспериментальной проверки значений нормативной интенсивности при реальных ЛП, в различных видах лесных массивов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурагимов Н.М. Проблемы тушения лесных и торфяных пожаров (тепловая теория тушения пожаров твердых горючих материалов на открытых пространствах) / Н.М. Абдурагимов // Пожаровзрывобезопасность, 2012. – Т.21. – №10. – С. 66-76.
2. Валендик Э.Н. Крупные лесные пожары / Э.Н. Валендик и др. – М.: Наука, 1979. – 198 с.
3. Воробьев Ю.Л. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы / Ю.Л. Воробьев и др. – М.: АГПС, 2019. – 312 с.
4. Гундар С.В. Интенсивность подачи воды на тушение кромок низовых лесных пожаров / С.В. Гундар, А.Н. Денисов // Пожаровзрывобезопасность, 2014. – Т.23. – №7. – С. 80-85.
5. Конев Э.В. Физические основы горения растительных материалов / Э.В. Конев. – Новосибирск: Наука, 2007. – 239 с.
6. Курбатский Н.П. Техника и тактика тушения лесных пожаров / Н.П. Курбатский. – Москва: Флинт, 2012. – 153 с.
7. Методика тушения ландшафтных пожаров (утв. МЧС России 14.09.2015 N 2-4-87-32-ЛБ).

УДК 614.842.9

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Карташов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. Применение робототехнических средств (РТС) при тушении пожаров повышает тактические возможности подразделений.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, пожар, робототехнические средства.

FEATURES OF THE USE OF ROBOTIC TOOLS IN CASE OF EMERGENCY SITUATIONS

Kartashov S.V.

SPb GGU DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. The use of robotic means (RTS) in extinguishing fires increases the tactical capabilities of units.

Keywords: emergency, fire, robotics.

Робототехнические средства классифицируются по группам признаков [1]:

- по целям применения:
- для ликвидации радиационных аварий;
- для ликвидации радиационных и химических аварий;
- для выполнения работ со взрывоопасными предметами;
- для выполнения работ на пожарах и в зонах высоких температур;
- для подводно-технических и надводных работ;
- для выполнения антитеррористических операций.

Применение РТС при тушении пожаров повышает тактические возможности подразделений.

РТС позволяют повысить:

- возможность защиты пожарной техники и личного состава подразделений от опасных факторов пожара;
- возможность успешной передислокации пожарных подразделений в условиях задымления, загазованности и воздействия тепловых потоков.

РТС применяются в условиях с повышенной угрозой для жизни сотрудника МЧС России.

При ликвидации чрезвычайной ситуации с применением РТС РТП должен учитывать особенности местности. К тактическим особенностям местности относятся:

- проходимость;
- досягаемость;
- обеспеченность огнетушащими средствами;
- наличие естественных преград и искусственных сооружений;
- обзор, то есть возможность контроля развития чрезвычайной ситуации.

Тактико-технические особенности РТС, отрицательно влияющие на тактические возможности подразделений пожарной охраны [2]:

- автономная работа РТС подразумевает применение только ограниченное количество прописанных алгоритмов, поэтому, при возникновении нетипичных ситуаций отсутствует возможность ликвидации чрезвычайной ситуации;
- РТС зависит от устойчивой работы электронных систем;

– ограниченные возможности в передислокации из-за габаритных размеров, масс и проходимости базового шасси.

Управление РТС при ликвидации чрезвычайной ситуации включает:

- оценку оперативной обстановки;
- разработку тактического замысла внедрения РТС;
- проведение других мероприятий.

Управление РТС при ликвидации чрезвычайной ситуации осуществляется с помощью радиосвязи. Также возможно управление РТС экипажем или посредством кабеля. Для поддержания связи центрального узла управления с РТС обеспечивают трансляцию радиосигналов по всей зоне ликвидации чрезвычайной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самойлов К.И., Климачева Н.Г. Классификация и основы применения робототехнических средств при ликвидации чрезвычайных ситуаций // Технологии гражданской безопасности. 2006. №1.
2. Ермилов, А.В., Никишов С.Н., Коноваленко П.Н. Планирование и организация тушения пожаров: учебное пособие. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 114 с.

УДК 614.84

РАСХОД ВОДЫ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Кондашов А. А., кандидат физико-математических наук

Стрельцов О.В.

Бобринев Е. В., кандидат биологических наук

Удавцова Е. Ю., кандидат технических наук

ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ

Аннотация. Рассмотрены статистические показатели расхода воды при тушении пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства с целью использования полученных данных при определении состава сил и средств оперативных подразделений пожарной охраны.

Ключевые слова: пожаротушение, подразделения пожарной охраны, основные пожарные автомобили, расход воды

WATER CONSUMPTION DURING FIRE EXTINGUISHING AT INDUSTRIAL FACILITIES IN VARIOUS INDUSTRIES

Kondashov A. A., PhD in Physical and Mathematical Science

Streltsov O.V.

Bobrinev E. V., PhD in Biological Sciences

Udavtsova E. Yu., PhD in Technical Sciences

FGBU VNIPO EMERCOM of Russia

Abstract. Statistical indicators of water consumption during fire extinguishing at industrial facilities in various industries are considered in order to use the data obtained in determining the composition of forces and means of operational fire protection units.

Keywords: fire fighting, fire protection units, main fire trucks, water consumption.

Установление потребности в воде для пожаротушения имеет центральное значение для деятельности пожарных служб, поскольку оно лежит в основе выбора и распределения ресурсов.

Данные о расходе воды на наружное пожаротушение используются при определении состава сил и средств оперативных подразделений пожарной охраны, составлении планов тушения пожаров, определении требований к системам наружного противопожарного водоснабжения [1-4].

В настоящем исследовании проанализированы распределения участников тушения пожаров по среднему количеству основных пожарных автомобилей и расходу воды на объектах промышленности за период 2020-2022 гг. Статистические данные о пожарах на объектах промышленности, получены из официальной статистической информации по пожарам и их последствиям [5].

На тушение пожаров на объектах производственного назначения в среднем привлекается 2,9 основных пожарных автомобиля целевого применения в расчете на 100 пожаров.

Больше всего основных пожарных автомобилей привлекалось к тушению пожаров, в котором участвовали подразделения объектовой пожарной охраны (в среднем 15,9 пожарных автомобилей на 100 пожаров) и частной пожарной охраны (11,9 автомобилей на 100 пожаров), наименьшее количество пожарных автомобилей – к тушению пожаров, в котором участвовали подразделения добровольной пожарной охраны (1,3 автомобиля на 100 пожаров).

На рис. 1 показано распределение отраслей производства по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара. Больше всего пожарных автомобилей привлекалось к тушению пожаров на объектах химической и нефтехимической промышленности (в среднем 36,9 автомобилей на 100 пожаров), судостроения и судоремонта (20,5 автомобилей на 100 пожаров) и черной металлургии (10 автомобилей на 100 пожаров). Меньше всего – на объектах сельского хозяйства

и электроэнергетики (в среднем по 0,5 автомобиля на 100 пожаров), строительства (1,3 автомобиля) и транспорта (2 автомобиля).

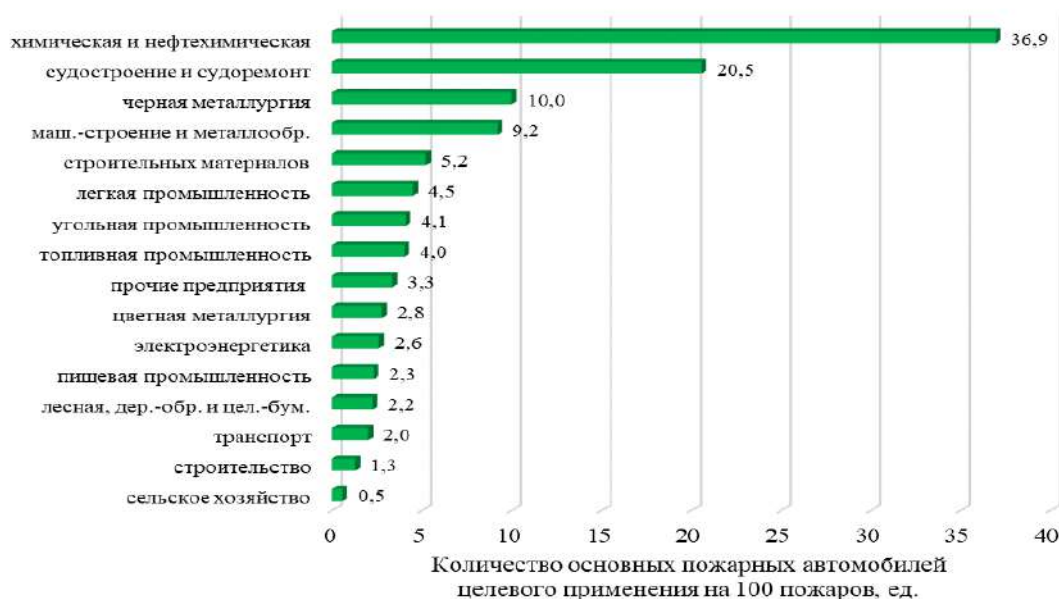


Рисунок 1. Распределение отраслей производства по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара

На рис. 2 приведено распределение отраслей производства по среднему расходу воды на один пожар. Наибольший средний расход воды зарегистрирован на объектах химической и нефтехимической промышленности (в среднем 14,6 л/с на один пожар), легкой промышленности (11,9 л/с), лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (11,9 л/с). Наименьший средний расход отмечается на объектах электроэнергетики (5,3 л/с), строительства (6,2 л/с), угольной промышленности (6,6 л/с).



Рисунок 2. Распределение отраслей производства по среднему расходу воды на один пожар

Полученные в настоящей работе результаты могут быть использованы для актуализации требований свода требований к системам водоснабжения, используемых для противопожарных целей, что позволит повысить эффективность действий подразделений пожарной охраны при тушении пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бараковских, С.А. Совершенствование способов тушения пожаров в условиях неудовлетворительного противопожарного водоснабжения / С.А. Бараковских, Е.А. Карама // Техносферная безопасность. – 2018. – № 4 (21). – С. 26-29.
2. Седнев, В.А. Предложения по обеспечению устойчивого противопожарного водоснабжения сельских населенных пунктов в условиях воздействия природных пожаров / В.А. Седнев, Н.В. Тетерина, А.В. Смуров // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2016. – № 1-1 (7). – С. 176-180.
3. Кондашов, А.А. Анализ расхода воды при тушении пожаров на объектах разных классов функциональной пожарной опасности. / А.А. Кондашов, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова, С.И. Рюмина // Безопасность техногенных и природных систем. 2023;7(4):30–39.
4. Маштаков, В.А. Влияние нарушений противопожарного водоснабжения в крупных пожарах в Российской Федерации в 2010-2021 годах / В.А. Маштаков, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова [и др.] // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: Материалы X всероссийской научно-практической конференции. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 357-361.
5. Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России». Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954. URL: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-954-ot-04-10-2022-ob-utverzhdanii-reglamenta-raboty-v-informacionnoj-sisteme/> (дата обращения: 09.04.2024).

ШЛАНГОВЫЙ ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Мамаев В.В., доктор технических наук
Зборщик Л.А., Плетенецкий Р.С., Францев В.И.

Федеральное государственное казенное учреждение
«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»

Аннотация. Для повышения безопасности ведения технологических и ремонтных работ в помещениях малого объема, замкнутых ограниченных пространствах типа железнодорожных цистерн, колодцев, баков, котлов и др. разработан шланговый дыхательный аппарат комбинированной конструкции, который при аварийном прекращении воздухообеспечения переключается на использование сжатого воздуха из малолитражного носимого баллона.

Ключевые слова: шланговый дыхательный аппарат, пневмосеть, воздушный дыхательный аппарат, замкнутое пространство, сжатый воздух.

HOSE BREATHING APPARATUS

Mamayev V.V., Grand PhD in Technical Sciences
Zborshchik L.A., Pletenetskiy R.S., Frantsev V.I.,

Federal State Institution «The Scientific Research Institute «Respirator» EMERCOM
of Russia»

Abstract. The hose breathing apparatus has been developed, which switching to the use of compressed air from a small portable cylinder in the event of an Emergency shutdown of air supply to improve the safety of technological and repair works in small rooms, enclosed confined spaces, such as railway tanks, wells, tanks, boilers, etc.

Keywords: hose breathing apparatus, pneumatic network, air breathing apparatus, enclosed spaces, compressed air.

В ограниченных по объему помещениях при отсутствии достаточной вентиляции существует опасность возникновения непригодной для дыхания среды. Это может произойти в результате горения, разложения органического материала, вытеснения кислорода более тяжелыми газами. При проведении в таких случаях технологических, ремонтных и аварийно-спасательных работ большой длительности целесообразным является применение шланговых дыхательных аппаратов.

Разработано множество конструкций подобного типа аппаратов, которые по способу подачи воздуха для дыхания можно разделить на две группы:

– самовсасывающие – воздух для дыхания поступает по шлангу из чистой зоны за счет усилий, предпринимаемых человеком при дыхании; т.е. аппарат позволяет пользователю вдыхать чистый воздух самостоятельно (длина шланга, обычно, до 10 м);

– с принудительной подачей чистого воздуха по длинному шлангу (более 10 м) в лицевую часть с помощью нагнетателей: воздуходувки, вентилятора, компрессора и других устройств после предварительной очистки воздуха через противопылевые фильтры.

Помимо положительных качеств (практически неограниченное время защитного действия, простота конструкции) данные аппараты имеют недостаток – ограниченную возможность перемещения, что особенно важно в случае необходимости эвакуации.

Принимая во внимание ограниченную возможность перемещения человека, включенного в такой аппарат, оптимальным является применение в одном аппарате шланговой части, которая обеспечивает штатный (стационарный) режим работы, и автономной (баллонной) части для возможности беспрепятственной эвакуации.

Существующие подобные аппараты комбинированной конструкции, например ДША «Вектор» [1], не обеспечивают автоматического переключения на резервный источник воздухоснабжения: в случае прекращения подачи воздуха от внешнего источника пользователь должен открыть вентиль баллона носимой части аппарата. Такие аппараты комбинированной конструкции не обеспечивают безопасность пользователя, поскольку требуют дополнительных действий в экстремальной ситуации, когда каждая секунда промедления может привести к трагическим последствиям.

ФГКУ «НИИ «Респиратор» МЧС России» разработан, изготовлен и прошел испытания дыхательный аппарат с воздухоподачей от пневмосети для работы в ограниченном пространстве в непригодной для дыхания среде АДВП (рис. 1).

Данный дыхательный аппарат снабжает пользователя воздухом в стационарном режиме от компрессора (пневмосети), в аварийном режиме – от носимого пользователем баллона со сжатым воздухом емкостью 1 дм³ с давлением 19,6 МПа.



Рисунок 1. Дыхательный аппарат АДВП

Разработанный переключатель дыхательного аппарата обеспечивает автоматическое переключение подачи воздуха и срабатывание звукового сигнализатора (свистка). Переключатель имеет лишь одну подвижную деталь, выполняющая запорную и переключающую функции, что помимо простоты изготовления обеспечивает высокую надежность при эксплуатации. В качестве источника сжатого воздуха при работе в стационарном режиме применён компрессор безмасляной конструкции Abac Pole Position OL-231 с подачей воздуха до 230 дм³/мин и давлением до 0,8 МПа. Для увеличения степени защиты пользователя в качестве лицевой части применена маска, обеспечивающая избыточное подмасочное давление.

Благодаря применённым конструктивным решениям дыхательный аппарат АДВП даже с металлическим баллоном имеет значительно меньшую по сравнению с аналогами массу: на 30 % с ДША-99 и на 75 % с ШДА «Кампо» [2, 3]. Технические характеристики дыхательного аппарата АДВП приведены в таблице.

Дыхательный аппарат АДВП успешно прошел предварительные и приёмочные испытания, показав при этом соответствие всем требованиям технического задания. Дополнительно к приемочным испытаниям по требованию заказчика были проведены натурные испытания на человеке в условиях, имитирующих боевое применение дыхательного аппарата: испытатель в боевой одежде пожарного перемещался в помещении с ограниченным пространством, перелезая через загромождения, узкие проходы между коммуникациями и трубами, поднимаясь по лестнице в стеснённых условиях (рис. 2).

Таблица. Технические характеристики дыхательного аппарата АДВП

Параметры характеристики дыхательного аппарата	Значение
Номинальное время защитного действия дыхательного аппарата в автономном (аварийном) режиме при легочной вентиляции 30 дм ³ /мин и температуре окружающей среды (298 ± 2) К [плюс (25 ± 2) °С], мин, не менее	5
Сопротивление выдоху при работе дыхательного аппарата в стационарном режиме и легочной вентиляции 30 дм ³ /мин, Па, не более	700
Рабочее давление в баллоне носимой части дыхательного аппарата, МПа	20,0 ± 0,3
Срок защитного действия фильтра при подаче воздуха в воздухопроводную систему (из пневмосети) с объёмным расходом 150 дм ³ /мин, ч, не менее	10
Масса носимой части дыхательного аппарата, кг, не более	5,0
Габаритные размеры носимой части дыхательного аппарата, мм, не более	150x150x350
Масса катушки в комплекте с фильтром и воздухопроводом длиной 20 м, кг, не более	15
Избыточное давление в подмасочном пространстве при отсутствии расхода воздуха (при нулевом расходе воздуха), Па	400 ± 50
Габаритные размеры катушки в комплекте с фильтром, мм, не более мм	320 × 390 × 580
Габаритные размеры фильтра, не более, мм	95 × 150 × 160
Масса фильтра, не более, кг	2,5



Рисунок 2. Натурные испытания дыхательного аппарата АДВП

В результате исследований разработан шланговый дыхательный аппарат комбинированной конструкции, обеспечивающий автоматическое переключение воздухоподачи на автономный источник в аварийных условиях. Переключатель имеет конструкцию, которая не требует действий пользователя в случае отключения стационарного источника сжатого воздуха. Возможно дальнейшее совершенствование дыхательного аппарата в направлении облегчения носимой части и улучшения эргономических показателей за счет применения металлокомпозитного баллона и деталей из облегченных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аппарат дыхательный шланговый ДША «Вектор». Руководство по эксплуатации. – М.: ЗАО «Дыхательные системы-2000», 2016. – 41 с.
2. Горноспасательное дело. Часть II/ под ред. В.А. Бурмистренко. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. – 309 с.
3. В.А. Грачев, Д.В. Поповский. Газодымозащитная служба/ под общ. ред. Е.А. Мешалкина. – Москва: ООО «Столичный центр», 2006. – 379 с.

СРАВНЕНИЕ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Стрельцов О.В.

Кондашов А. А., кандидат физико-математических наук

Бобринев Е. В., кандидат биологических наук

Удавцова Е. Ю., кандидат технических наук

ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ

Аннотация. Рассмотрены статистические показатели по использованию специальных пожарных автомобилей при тушении пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства.

Ключевые слова: пожаротушение, подразделения пожарной охраны, специальные пожарные автомобили, отрасли производства.

COMPARISON OF INDUSTRIES ON THE USE OF SPECIAL FIRE TRUCKS IN EXTINGUISHING FIRES

Streltsov O.V.

Kondashov A. A., PhD in Physical and Mathematical Science

Bobrinev E. V., PhD in Biological Sciences

Udavtsova E. Yu., PhD in Technical Science

FGBU VNIPO EMERCOM of Russia

Abstract. The statistical indicators for the use of special fire trucks when extinguishing fires at industrial facilities in various industries are considered.

Keywords: fire fighting, fire departments, special fire trucks, industries.

На протяжении последних лет в России реализуется стратегия системной технологической модернизации, основой которой являются инновационные составляющие. В настоящее время повышается технический уровень выпускаемых изделий, при создании новых образцов технических средств основной акцент ставится на практической пользе разработок и возможности их повсеместного использования в подразделениях МЧС России.

Одним из основных проблемных вопросов при тушении пожаров на объектах промышленности является выбор наиболее эффективных специальных пожарных автомобилей [1-3].

На тушение пожаров на объектах производственного назначения в среднем привлекается 38 специальных пожарных автомобилей в расчете на 100 пожаров.

В настоящей работе изучены статистические показатели по использованию специальных пожарных автомобилей при тушении пожаров на объектах промышленности Российской Федерации в целом и в отдельных отраслях производства на основе статистической информации за 2020-2022 гг. [4].

На рис. 1 показано распределение отраслей производства по среднему количеству специальных пожарных автомобилей, привлекавшихся к тушению пожара. Больше всего пожарных автомобилей привлекалось к тушению пожаров на объектах машиностроения и металлообработки (в среднем 121 автомобиль на 100 пожаров), легкой промышленности (113 автомобилей на 100 пожаров) и черной металлургии (112 автомобилей на 100 пожаров). Меньше всего – на объектах сельского хозяйства (в среднем 6 автомобилей на 100 пожаров), электроэнергетики (25 автомобилей), транспорта (31 автомобиль) и строительства (33 автомобиля).

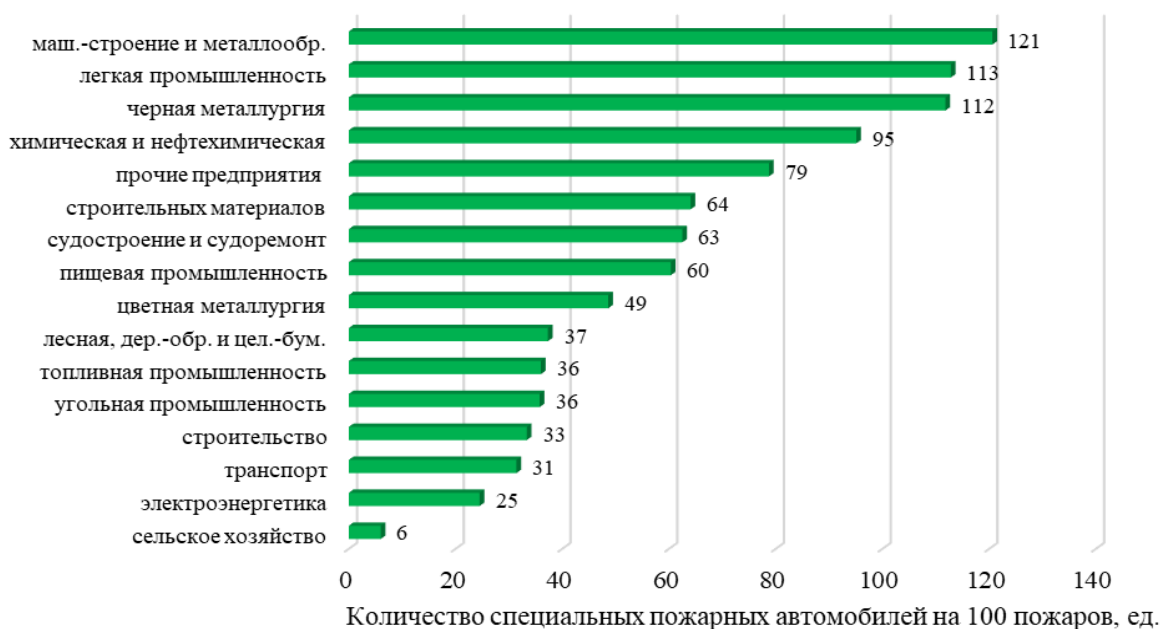


Рисунок 1. Распределение отраслей производства по среднему количеству специальных пожарных автомобилей, привлекавшихся к тушению пожара

На рисунке 2 представлено распределение видов пожарных автомобилей (для сравнительной оценки в анализ включены и основные пожарные автомобили) по доли пожаров на производственных объектах, на которые они привлекались. Следующие виды пожарных автомобилей привлекались более чем на 0,5% от всех пожаров:

- пожарная автоцистерна (АЦ);
- пожарный штабной автомобиль (АШ);
- пожарная автолестница (АЛ);
- пожарный автомобиль газодымозащитной службы (АГ);
- пожарный аварийно-спасательный автомобиль (АСА);
- пожарный коленчатый автоподъемник (АПК);
- пожарный рукавный автомобиль (АР);

- пожарный автомобиль первой помощи (АПП);
- пожарный автомобиль-база ГДЗС (АБГ);
- пожарная автонасосная станция (ПНС);
- пожарный автомобиль насосно-рукавный (АНР);
- пожарно-спасательный автомобиль (АПС);
- пожарный автомобиль пенного тушения (АПТ);
- пожарная автоцистерна с лестницей (АЦЛ).

Чаще всего на пожары привлекались пожарные автоцистерны – они участвовали в тушении 93,7% всех пожаров. На втором месте по частоте использования стоят пожарные штабные автомобили – 10,1% пожаров, на третьем – пожарные автолестницы – 9,4% пожаров.

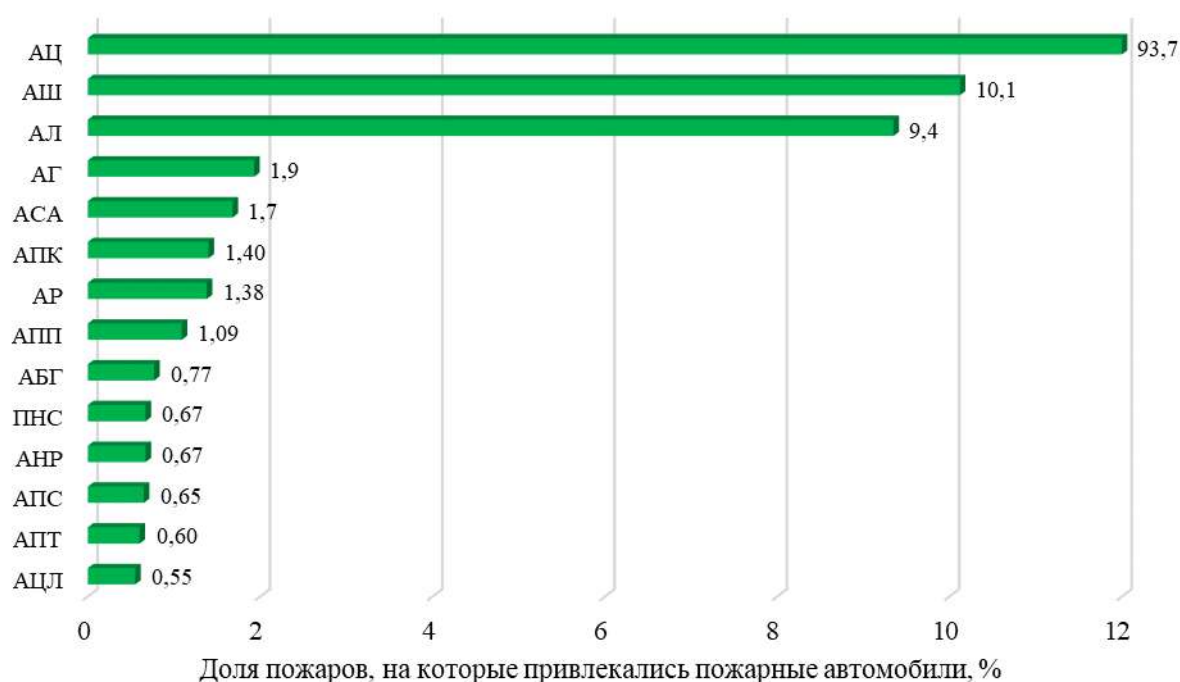


Рисунок 2. Распределение пожарных автомобилей по доли пожаров, на которые они привлекались

Применение специальных пожарных автомобилей при тушении пожаров на объектах промышленности расширяет тактические возможности подразделений пожарной охраны и увеличивает эффективность их деятельности по тушению пожаров.

Полученные в настоящей работе результаты могут быть использованы для оптимизации ресурсов и повышения эффективности действий подразделений объектовой пожарной охраны при тушении пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов, О. И. Экспериментальное обоснование создания позиций по тушению с применением специальных пожарных автомобилей / О. И. Степанов, А. Н. Денисов // Пожаровзрывобезопасность. – 2018. – Т. 27, № 11. – С. 58-66. – DOI 10.18322/PVB.2018.27.11.58-66.
2. Савин, М.В. Комплексная система поддержания в оперативной готовности пожарной и специальной техники / М. В. Савин, А. Я. Каменцев, В. А. Монахов, А. А. Алешкин // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXVII Международная научно-практическая конференция, посвященной 25-летию МЧС России: В 3 частях– Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. Часть 3. – С. 3-11.
3. Опарин, Д. Е. Вопросы эксплуатации специальной пожарной и аварийно-спасательной техники в подразделениях МЧС / Д. Е. Опарин // Наука в современном мире: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение, 2023. – С. 45-47.
4. Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России». Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954. URL: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-954-ot-04-10-2022-ob-utverzhdenii-reglamenta-raboty-v-informacionnoj-sisteme/> (дата обращения: 09.04.2024).

УДК 621.51; 614.843

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПРЕССОРНЫХ УСТАНОВОК МЕТОДОМ АНАЛИЗА РАЗМЕРНОСТЕЙ

Сытдыков М.Р., кандидат технических наук, доцент
Иванов А.В., Абдуллаева Ю.С.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация. В работе представлен подход к оценке эффективности компрессорных установок. Проанализированы основные технические показатели, в наибольшей степени влияющие на оценку рассматриваемых технических средств. Также сформирован критерий выбора эффективного образца компрессора.

Ключевые слова: анализ размерностей, π -теорема, мобильные установки пожаротушения, компрессорные установки, техническая эффективность.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF COMPRESSOR UNITS BY DIMENSIONAL ANALYSIS

Sytdykov M.R., PhD in Technical Science, Associate Professor
Ivanov A.V., Abdullayeva Y.S

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

Abstract. The paper presents an approach to evaluating the effectiveness of compressor units, which directly affect the displacement of extinguishing agents from mobile fire extinguishing systems. The main technical indicators that have the greatest impact on the displacement of the extinguishing agent are presented and analyzed. A criterion for choosing the best compressor sample has also been formed.

Keywords: dimensional analysis, π -theorem, mobile fire extinguishing installations, compressor installations, technical efficiency.

Процесс вытеснения огнетушащих веществ (далее – ОТВ) из мобильных установок пожаротушения (далее – МУПТ) происходит за счет работы компрессорных установок. Следовательно, выбор наилучшего образца компрессорной установки напрямую влияет на эффективность работы МУПТ в целом.

Метод анализа размерностей, базирующийся на π -теореме [1], позволяет установить связи между физическими величинами, которые влияют на исследуемый процесс. Авторами проанализированы технические параметры, влияющие на работу данного элемента конструкции МУПТ.

Выборка основных технических параметров представлена в табл. 1.

Таблица 2. Перечень основных технических параметров компрессорных установок и их размерность

№ п/п	Наименование параметров ПКУ	Символ	Формула размерности
1	Объем ресивера	V	M^3
2	Производительность на входе (расход)	Q	$M^3 \cdot C^{-1}$
3	Мощность двигателя	N	$BT = KГ \cdot M^2 \cdot C^{-3}$
4	Напряжение сети	U	$B = KГ \cdot M^2 \cdot C^{-3} \cdot A^{-1}$
5	Давление	P	$PA = KГ \cdot M^{-1} \cdot C^{-2}$
6	Масса	M	KГ

В соответствии с [1] из 6 величин ($n=6$), имеющих 4 размерности ($m=4$), сформированы два уравнения безразмерности (1) и (2):

$$\Pi_1 = Q \cdot V^{A_1} \cdot U^{B_1} \cdot P^{C_1} \cdot M^{D_1}, \quad (1)$$

$$\Pi_2 = N \cdot V^{A_2} \cdot U^{B_2} \cdot P^{C_2} \cdot M^{D_2}. \quad (2)$$

В уравнениях (1) и (2) показатели степени являются величинами, определяющими степень влияния того или иного технического параметра на эффективность компрессорной установки, следовательно, процесс вытеснения ОТВ из МУПТ.

Решение данных уравнений позволило сформировать следующие безразмерные комплексы (3) и (4):

$$П_1 = \frac{Q \cdot M^{1/2}}{V^{7/6} \cdot P^{1/2}} \quad (3)$$

$$П_2 = \frac{N \cdot M^{1/2}}{V^{7/6} \cdot P^{3/2}} \quad (4)$$

Физическая сущность первичных безразмерных комплексных показателей исследуемого процесса вытеснения ОТВ из МУПТ представлена в табл. 2.

Таблица 3. Физическая сущность и размерность первичных безразмерных комплексных показателей

№ п/п	Комплексный показатель	Размерность комплексного показателя	Физическая сущность комплексного показателя
1	$П_1 = \frac{Q \cdot M^{1/2}}{V^{7/6} \cdot P^{1/2}}$	$[П_1] = \frac{М^3}{С} \cdot \frac{С}{М^3}$	Удельная производительность компрессорной установки
2	$П_2 = \frac{N \cdot M^{1/2}}{V^{7/6} \cdot P^{3/2}}$	$[П_2] = \frac{КГ \cdot М^2}{С^3} \cdot \frac{С^3}{КГ \cdot М^2}$	Удельная мощность компрессорной установки

По результатам, представленным в табл. 2, а также сообразуясь с физической сущностью исследуемого процесса, сформирован обобщенный (вторичный) комплексный показатель – критерий выбора эффективного образца компрессорной установки (5):

$$П_{\text{общ}} = \frac{П_2}{П_1} = \frac{N \cdot M^{1/2} \cdot V^{7/6} \cdot P^{1/2}}{Q \cdot M^{1/2} \cdot V^{7/6} \cdot P^{3/2}} \quad (5)$$

Физическая сущность безразмерного комплексного показателя (5) представлена в табл. 3.

Таблица 4. Физическая сущность и размерность обобщенного комплексного безразмерного показателя

Обобщенный комплексный показатель	Размерность комплексного показателя	Физическая сущность комплексного показателя
$П_{\text{общ}} = \frac{N}{Q \cdot P}$	$[П_{\\text{общ}}] = \frac{С^3}{КГ \cdot М^2} \cdot \frac{КГ \cdot М^2}{С^3}$	Коэффициент полезного действия, где числитель полезно используемая мощность, знаменатель – суммарное количество мощности, полученное установкой

На основе полученных данных (табл. 3) можно сделать вывод о том, что обобщенный безразмерный комплексный показатель (5) является коэффициентом полезного действия компрессорных установок.

Полученные в работе результаты, упрощают сравнение и выбор образцов компрессорных установок. Методика оценки сводится к сравнению величин коэффициентов полезного действия данных установок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бриджмен, П. Анализ размерностей / П. Бриджмен. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2001. – 148 с. – ISBN 5-93972-043-9. – EDN RXGNDH.

Секция 3

ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 841.86

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. Природное наследие представляет собой богатство нашей планеты, которое является результатом длительного процесса эволюции и геологических изменений. Оно включает в себя уникальные экосистемы и редкие виды живых организмов. Защита и сохранение природного наследия - естественная потребность каждого общества, осознающего свою самобытность, оберегающего прошлое, и ценящего свою историю. На охрану природных объектов направлены как внутригосударственные, так и международные нормы.

Ключевые слова: экологическая безопасность, природное наследие.

PROBLEMS OF ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY NATURAL HERITAGE SITES

Kulikov S.V.

SPb GКУ DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. The natural heritage represents the wealth of our planet, which is the result of a long process of evolution and geological changes. It includes unique ecosystems and rare species of living organisms. The protection and preservation of natural heritage is a natural need of every society that is aware of its identity, protects the past, and values its history. Both domestic and international standards are aimed at protecting natural sites.

Keywords: environmental safety, natural heritage.

Под объектами природного наследия понимаются уникальные природные объекты, имеющие высокую культурную, научную и экологическую ценность, природные памятники, достопримечательности и ансамбли. К таким объектам относятся природные ландшафты, национальные парки, горы, озера и острова, иными словами, объекты естественной природы, появившиеся без участия человеческой деятельности [1].

Согласно данным Росстата, в России на 2023 год насчитывалась 11 931 особо охраняемая природная территория (ООПТ): 10 625 регионального значения, 1 006 местного значения и 300 федерального значения. В общей площади они занимают 244,3 млн гектаров. С 2019 года количество особо охраняемых природных территорий увеличилось на 109 единиц.

В 2023 г. к ООПТ федерального значения относились 107 государственных природных заповедников, 67 национальных парков, 62 государственных природных заказника, 17 памятников природы и 47 дендрологических парков и ботанических садов.

Стоит перечислить основные признаки объектов природного наследия, подчеркивающих их особую значимость:

1. Особая ценность. На данный аспект постоянно делается акцент во всех документах ЮНЕСКО, ООН, в национальном законодательстве.

Невозможно в конкретных цифрах или единицах определить особую ценность объекта. Она определяется каждый раз экспертным путем. Однако отличить особую ценность от просто ценности вполне возможно. Важно отметить, что на объекты, обладающие особой ценностью, распространяется режим повышенной охраны.

2. Небезграничность. Объекты конечны. К сожалению, стоит констатировать, что об особой значимости объектов природы часто начинают говорить только тогда, когда они уже подверглись необратимым изменениям, либо безвозвратно утрачены.

3. Риск утраты. Проявляется в осознании того, что объект природного наследия может быть невосполнимо утрачен. Уникальность и особое значение таких объектов для общества делают их исчезновение весьма нежелательным. Именно этот факт подталкивает людей проявлять особенную заботу о них.

4. Заинтересованность в сохранении. Проявляется в том, что люди готовы направлять дополнительные усилия, материальные средства и ресурсы для сохранения таких объектов.

5. Регламентация использования. Выражается в издании и применении нормативных правовых актов, четко регулирующих отношения в сфере использования и сохранения природного наследия. Среди таких НПА можно назвать Конвенцию об охране всемирного культурного и природного наследия (Принята 16 ноября 1972 года Генеральной конференцией Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры); Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 N 33-ФЗ (в редакции от 18.03.2023); Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ; и др.

Однако повышенный интерес общественности и довольно обширная законодательная база, регламентирующая содержание и охрану указанных объектов, не способны в полной мере обеспечить защиту их от разрушения и исчезновения.

Хочу остановиться на проблеме экологического риска.

В специальной литературе факторы экологического риска подразделяются на естественные и антропогенные, при этом разграничить их полностью невозможно. Они взаимозависимы.

К естественным относятся геологические факторы, различные природные действия, климатические явления, а также естественная динамика (динамика уровня вод во внутренних водоемах, уровня стояния грунтовых вод), старение и деградация. Необходимо отметить, что эти процессы в естественной природе закономерны и неизбежны, так как природная среда по своей сути динамична и претерпевает постоянные изменения. Однако, в нормальных условиях это относительно длительный процесс, но антропогенное влияние, воздействия агрессивных газов, загрязнения вод и другие факторы, опосредованные человеческой деятельностью, приводят к беспрецедентным темпам изменений окружающей среды.

В числе антропогенных факторов экологического риска природному наследию в качестве наиболее существенных могут быть выделены:

- нарушения геологической среды в результате хозяйственной деятельности (затопление и подтопление земель, образование карьеров, дорожное и другое строительство и т. п.);
- загрязнение воздушного бассейна;
- загрязнение поверхностных и подземных вод;
- физическое нарушение почвенного покрова (распашка, мелиоративные работы и т. д.);
- химическое загрязнение почв и грунтов;
- деградация растительности (вследствие вырубki лесов, распашки целинных земель, пастбищной и рекреационной дигрессии, строительных работ и пр.);
- шум, вибрация и другие нарушения естественных физических параметров среды;
- эрозия, т.е. процесс разрушения почвы, земной коры, которая может носить сугубо естественный характер или быть опосредована деятельностью человека [2].

Необходимо отметить, что часто наблюдается комбинация нескольких факторов экологического риска, которые взаимно усиливают действие друг друга.

Исходя из вышесказанного, актуальной проблемой и целью множества исследований в данной области является поиск наиболее рациональных и конструктивных путей решения проблемы нивелирования влияния экологических процессов на сохранение особо охраняемых природных объектов.

В современных условиях существующая нормативно-правовая база, ранее довольно успешно действующая, перестает быть эффективной. Представляется, что исправление ситуации требует переосмысления не только практики охраны природного наследия, но и решения некоторых теоретических вопросов, как, например, определение исчерпывающего перечня объектов, находящихся под особой охраной как на внутригосударственном, так и на мировой уровне, приведение в соответствие норм международного и национального законодательства в области обеспечения охраны природного наследия, позволят изменить положение к лучшему.

На мой взгляд, проблему следует решать в следующих направлениях.

Совершенствование законодательства, особенно в части ответственности за нарушение установленных требований. Необходимо разрабатывать и внедрять нормы законодательства, которые будут способствовать сохранению природных ресурсов, и препятствовать бесконтрольному их использованию и уничтожению.

Развитие международного сотрудничества в области охраны объектов природного наследия. Это поможет улучшить качество защиты и в целом обеспечить на межгосударственном уровне экологическую безопасность объектов наследия.

Модернизация существующей материально-технической базы в области охраны объектов природного наследия. Данная идея заключается в усовершенствовании технологий, связанных с обеспечением защиты объектов природного наследия от разрушительного на них воздействия, а также использованием современного оборудования и экологически безопасных технологий в производственных процессах.

Сокращение объемов образования опасных отходов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду вторичное использование ресурсов и утилизация отходов.

Совершенствование экологического мониторинга, методов и средств экологического контроля.

Повышение осведомленности населения о необходимости неукоснительного соблюдения требований, предъявляемых к охране содержания объектов природного наследия. В рамках реализации данной задачи создан Рейтинг регионов России по обеспечению цифровой открытости объектов природного наследия, основной целью которого является мониторинг осведомленности населения о месторасположении того или иного природного объекта, сформированный на основании «Списка особо охраняемых природных территорий России» (ИАС «ООПТ РФ»), созданного при поддержке Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации в 2012 году.

Природные объекты обеспечивают экологическое равновесие, помогают в восстановлении разрушенных экосистем, служат местами зимовки животных, поддерживают жизнедеятельность различных (в т.ч. редких, отнесенных к исчезающим) видов растений и животных, и именно эти причины обуславливают необходимость сохранения объектов природного наследия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов А.П. Объекты природного наследия как правовая категория // Вестн. Том. гос. ун-та. Право. 2019. №31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obekty-prirodnogo-naslediya-kak-pravovaya-tegoriya> (дата обращения: 04.02.2024).
2. Кобылкина Е. И. Влияние экологических факторов на сохранение культурного наследия // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. Гео-графия. 2004. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-ekologicheskikh-faktorov-na-sohranenie-kulturnogo-naslediya> (дата обращения: 04.02.2024).

УДК 796.032

ОЛИМПИАДА-2024: МЕЖДУНАРОДНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ

Леднёва А.С., кандидат исторических наук, доцент

Военная академия Республики Беларусь

Аннотация. В свете подготовки Францией к проведению Олимпийских игр-2024 приобретает актуальность международное сотрудничество европейских стран по предотвращению террористических актов, созданию безопасных условий как для проведения спортивных соревнований, так и спортсменов, болельщиков и туристов.

Ключевые слова: Франция, Олимпийские игры, безопасность спортивных соревнований, европейские страны, экстремизм, исламизм, международное сотрудничество, Интерпол.

OLYMPIC GAMES-2024: INTERNATIONAL ENSURING OF SECURITY HOLDING

Ledneva A. S., PhD in Historical Sciences, Associate Professor

Military Academy of the Republic of Belarus

Abstract. In the aspect of the France preparation of the Olympic Games-2024 very important the international cooperation of European countries for ward off terror actions, creation security conditions for the holding not only sports competitions, but also for participants, fans and tourists.

Keywords: France, Olympic Games, security of sports competitions, extremism, European countries, extremism, Islamism, international cooperation, terror, Interpol.

Спорт рассматривается международным сообществом как позитивное явление, способствующее гармоничному межгосударственному сотрудничеству на основе общепризнанных принципов и норм международного права. В 2024 во Франции состоятся Олимпийские (26 июля – 11 августа) и Паралимпийские игры (28 августа – 8 сентября), организаторы которых совершенно обоснованно уделяют внимание безопасности их проведения. Опасаясь террористических угроз со стороны радикальных исламистских группировок, европейские страны усиливают меры контроля. Международный олимпийский комитет заявил, что полностью доверяет французским правоохранителям в вопросе обеспечения безопасности во время проведения соревнований. Обычно за безопасность отвечают местные власти, и Франция сообщила МОК, что уже несколько лет работает в расчете на то, что потребуются самые высокие меры безопасности. Именно Франция стала первой европейской страной, которая усилила контроль над безопасностью после теракта в подмосковном «Крокус Сити Холле». Уровень террористической угрозы был повышен до максимального, который позволяет правоохранителям в случае необходимости перекрывать улицы, ограничивать движение общественного транспорта и школьных автобусов. Кроме этого полиция осуществляет дополнительное патрулирование улиц, проверки и обыски, проводит массовое выдворение с улиц Парижа бездомных, бродяг, антисоциальных элементов. Спецслужбы пресекают попытки террористических актов почти каждый месяц. Сами французы оценивают свой страх перед угрозой терактов в семь баллов из десяти.

Основную угрозу представляют транснациональные террористические группировки и радикально настроенные граждане, действующие поодиночке. Ситуация во Франции в целом не очень стабильна. Серьезные этнические проблемы из-за миграции, а также конфликт между мусульманами и основным населением страны становятся все острее. Это объясняется колониальным прошлым Пятой республики. К началу XXI века во Франции с населением немногим более 62 млн чел., помимо проживавших там потомков иммигрантов, которые на официальном языке именуются «французами арабского или африканского происхождения», было официально зарегистрировано ещё около 6 млн иммигрантов. Считается, что ещё не менее 500 тыс. иммигрантов находились во Франции нелегально. В сумме это составляет примерно 10% населения страны [1, с. 184], что подтверждает и Национальное стратегическое бюро. По некоторым подсчетам, страна обладает наибольшим количеством мусульманских поселений по сравнению с другими европейскими государствами.

Родившиеся во Франции в последние десятилетия дети мусульман, которые по закону тоже являются гражданами Франции, часто не испытывают никакой привязанности к родине. Они недовольны своим положением, считают, что подвергаются дискриминации, что им не дают возможности получить высшее и вообще хорошее образование, престижную и высокооплачиваемую работу. Они презируют европейскую цивилизацию, культуру и образ жизни, уверены в превосходстве цивилизации, основанной на законах шариата, всячески демонстрируют свою приверженность к исламу.

Раздражение, недовольство и протест выходцев из иммигрантской среды, находят выход в уличных бунтах, организации беспорядков. Подобная маргинализация создает благодатную почву для распространения радикальной идеологии таких группировок, как ИГ (запрещенная в России и Беларуси организация).

Самая большая проблема для правоохранителей – это церемония открытия Олимпийских игр. Предполагается, что национальные команды проплывут путь длиной 6 км по Сене. В параде примут участие 180 судов, 94 из них будут заняты спортсменами. В целях безопасности властям пришлось ограничить вдвое число зрителей церемонии, вместо 600 тыс. будет допущено 326 тыс. Для охраны Париж мобилизует более 45 тыс. военных, в том числе планируется разместить на крышах прибрежных зданий снайперов, а также разместить полицейских на лодках в караване судов на Сене [2]. Небо Парижа в радиусе 150 км от места парада на протяжении всей церемонии будет тоже закрыто – существует опасность атаки дронов. Более того, спецслужбы проверяют около 1 млн человек перед началом Игр – спортсменов, болельщиков, волонтеров, персонал Олимпиады, а также парижан, проживающих вблизи Сены. Тем не менее органы внутренней безопасности Франции продолжают настаивать на отмене парада под открытым небом, ссылаясь на высокую угрозу безопасности. Париж готовится к масштабным, многочисленным и частым атакам. Предполагается, что они могут быть организованы даже иностранными государствами, которые заинтересованы в том, чтобы сорвать Олимпиаду.

Международный терроризм остаётся широко распространённым явлением, поэтому нельзя исключить возможности новых террористических актов во время Олимпиады и в других странах. За помощью в обеспечении безопасности накануне Олимпиады Париж обратился к правительствам других стран. Соглашение о сотрудничестве в вопросах безопасности и размещении своих сил в Париже во время Олимпиады Интерпол заключил с властями республики еще в 2023 году. Документ охватывает несколько направлений, по которым Интерпол, опираясь на глобальную сеть и опыт, предусматривает постоянный обмен информацией для эффективного противодействия любым потенциальным угрозам как со стороны транснациональных террористических групп, так и радикально настроенных лиц.

Готовность сотрудничать с Францией подтвердили в Бельгийском Национальном кризисном центре. В настоящее время в Бельгии уровень террористической угрозы находится на предпоследнем уровне – третьем из четырех. На этой отметке он остается с октября 2023 года, когда в Брюсселе был совершен теракт в отношении шведских футбольных болельщиков. Двое были убиты, один получил ранение. Ответственность на себя взяла группировка «Исламское государство» (запрещенная в России и Беларуси террористическая организация).

Предпоследний уровень террористической угрозы с 17 августа 2023 года действует в Швеции, введение которого связывается с реальностью нападений со стороны радикальных исламистов. Четвертый уровень (из пяти) действует и в Испании. Стоит отметить, что он был введен еще в 2015 году, когда во

Франции жертвами серии терактов стали 130 человек, а 350 были ранены (тогда был захвачен, в частности, концертный зал «Батаклан»). Ответственность за теракты на себя взяла группировка «Исламское государство». До этого долгое время в Испании действовал третий уровень. В настоящее время органами государственной безопасности усилены меры профилактики, наблюдения и антитеррористического реагирования, проводятся выборочные проверки транспортных средств и людей во всех местах, где может быть большое скопление или транзит.

Основную угрозу европейские страны для себя видят в джихадистских ячейках «Исламского государства». Именно поэтому Федеральная служба безопасности Швейцарии оценивает террористическую угрозу для страны как повышенную. Связана она в первую очередь с радикальным движением исламистов, в частности с людьми, которые симпатизируют исламу или вдохновляются ведущейся пропагандой. И атаки со стороны джихадистов рассматриваются как наиболее вероятные. В Италии с начала 2024 года полиция усилила контроль вокруг мест скопления верующих (церкви и синагоги), в районе посольств иностранных государств, вокзалов и аэропортов.

Тесно взаимодействовать с Французской республикой готовы Германия и Польша. Варшава заявила, что направит своих солдат и кинологов с собаками для поиска взрывчатых веществ и противодействия террористическим проявлениям. В общей сложности около 2 тыс. полицейских из 46 стран придут во Францию для поддержания контроля над безопасностью. Ожидается, что большинство правоохранителей приедут из государств ЕС, тем не менее в числе готовых оказать помощь – полицейские из ЮАР, Индии, Австралии и Южной Кореи [2]. В некоторых случаях для охраны олимпийских объектов во время соревнований задействуют правоохранителей из тех стран, чьи команды будут участвовать в Играх в конкретный день. Например, для защиты теннисного корта, где пройдет состязание между членами сборных Польши и Германии, будут приставлены полицейские из этих двух европейских государств.

Таким образом, подводя итог рассмотрению подходов по предотвращению террористических угроз со стороны радикальных исламистских группировок в различных странах Евросоюза, следует отметить, что особое беспокойство у мирового спортивного сообщества сейчас вызывает проведение летних Олимпийских игр во Франции и чемпионата по футболу Евро-2024 в Германии. Учитывая вооруженное противостояние мусульман и арабов на Ближнем Востоке, и те неоправданные жестокие бомбардировки мирного населения Палестины, главный спортивный праздник четырехлетия ожидают далеко не спортивные опасности. И если для организаторов Игр-2024 в Париже невозможно следовать концепции «спорт вне политики», то следует сделать все возможное и невозможное чтобы «спорт был вне террора».

ЛИТЕРАТУРА

1. Франция на пороге перемен: экономика и политика в начале XXI века / Отв. ред.: А.В. Кузнецов, М.В. Клинова, А.К. Кудрявцев, П.П. Тимофеев. – М.: ИМЭМО РАН, 2016. – 285 с.
2. Знай меры // Известия. 29.03.2024. URL: http://www.iz.ru/editorial/2024-03-17/2_red.html (дата доступа: 29.04.2024).

УДК 504.5:502.11

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В РАЙОНАХ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ЗОНАМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЕДСТВИЯ

Полещук А.Е.

Целых Е.Д., доктор биологических наук, профессор

Ахтямов М.Х., доктор биологических наук, профессор

Дальневосточный государственный университет путей сообщения

Аннотация. Чрезмерное содержание тяжелых металлов в экосистеме населенной местности и недостаток эссенциальных элементов в организме человека является важным предиктором формирования негативного территориального элементного фона, что, в конечном счете, отражается на здоровье людей.

Ключевые слова: Мониторинг, антропогенное загрязнение, тяжелые металлы, дисбаланс микроэлементов, демеркуризация.

ENSURING THE PROTECTION OF THE POPULATION AND TERRITORIES IN AREAS RELATED TO ENVIRONMENTAL DISASTER ZONES

Poleshchuk A.E.

Tselykh E.D., Grand PhD in Biological Sciences, Professor

Akhtyamov M.H., Grand PhD in Biological Sciences, Professor

Far Eastern State Transport University

Absstract. The excessive content of heavy metals in the ecosystem of a populated area and the lack of essential elements in the human body is an important predictor of the formation of a negative territorial elemental background, which ultimately affects human health.

Keywords: Monitoring, anthropogenic pollution, heavy metals, imbalance of trace elements, demercurization.

Мониторинг состояния территории Амурска за 27 лет не выявил благоприятных для природной среды изменений в содержании Hg; не произведена ремедиация территории и деконтаминация загрязненных Hg почв и грунтов; суммарное количество Hg, аккумулированной на указанной территории, оценивается ≤ 3 т.

Анализ литературных научных источников по проблеме состояния территории бывшего Амурского Целлюлозно-картонного комбината (ЦКК) в начале XXI в. выявил, что к 2008 г. от производства остались только руины, пропитанные Hg. Наблюдение за объектом осуществлялось в период с 2007 по 2024 г. группой ученых [1-3].

С момента банкротства, за 27-летний период, демонтаж и демеркуризационные мероприятия на территории ЦКК не были произведены должным образом, в согласии с законодательством, утверждающим гигиенические и экологические нормативы (СанПиН 2.1.4.1074-01, СанПиН 2.1.5.980-00), что явилось причиной ртутного загрязнения территории и источников воды, а также влияет на состояние здоровья населения г. Амурска.

Ликвидировать опасный объект начали еще в 2013 году – в течение двух лет по муниципальному контракту строительная компания демонтировала пять из шести секций хлорного цеха, а специалисты провели частичную демеркуризацию здания и почвы, собрав 2,5 тонны ртути. Дальнейшая смена подрядчиков на объекте привела к тому, что уже очищенные обломки бывшего ЦКК были перемешаны с чрезвычайно загрязненным грунтом.

Отбор проб воды и земли на территории бывшего ЦКК осуществлялся в тот же период. По результатам анализа было замечено снижение показателей Hg в водных источниках, а также стабильно высокие показатели в почве (рис. 1).

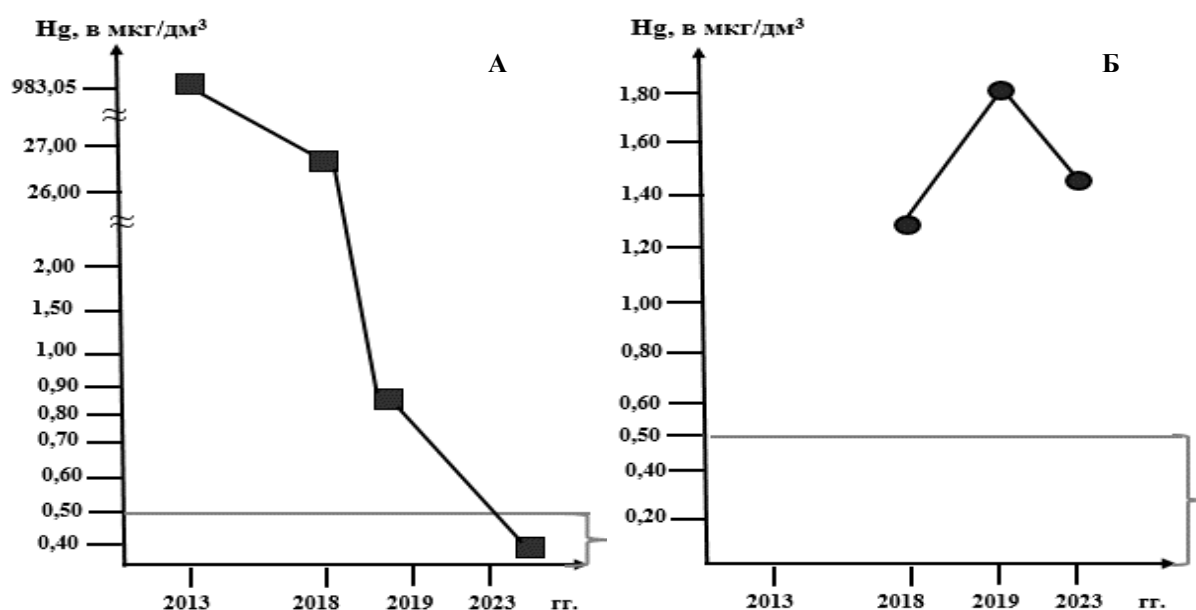


Рисунок 1. Мониторинговые характеристики максимального содержания Hg в пробах воды и земли Амурска:

А – воды непитьевого назначения (n = 16); Б – в пробах земли (n = 8)

Примечание: здесь и далее: } пределы ПДК.

Анализ химического состава растительной пробы территории г. Амурска показал, что последующий переход поллютанта по трофической цепи урбоэкосистемы оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

Анализ элементного состава овощных культур, выращиваемых на дачных участках обследуемых семей, показал, что картофель, морковь, огурцы неодинаково накапливают тяжелые металлы (Hg, Fe, Mn, Zn). Наибольшее количество микроэлементов (МЭ) накапливается в картофеле: в 2,3-4,0 раза больше чем в моркови, и в 4,0-10,2 раза больше чем в огурцах.

В пищевых продуктах суточного рациона подростков Амурска выявлено избыточное, опасное для здоровья содержание Hg. Овощи, выращиваемые в условиях дачных участков, могут являться источником избытка Hg, вызывая нарушения металлолигандного гомеостаза в организме, оказывающего влияние на физическое, половое развитие, и сдвиги эндокринного профиля.

Концентрация тяжелых металлов в органах птиц отражает их уровень содержания во внешней среде. Средние концентрации большинства металлов в оперении птиц, в зоне антропогенного загрязнения, достоверно превышали таковые в контроле [4;5].

Превышение ПДК в микроэлементном составе 40% оперения птиц способно отражать влияние различных поллютантов на окружающую среду.

Анализ шерсти овец, выпасающихся на меркуризованном участке, показал, что 38,5 % имеет содержание Hg, превышающее нормативный показатель в 4-154 раза .

Анализ шерсти мышей полевок, населяющих меркуризованный участок, показал превышение содержания Hg, в 60% случаев исследования.

Одна из главных биохимических особенностей территории, на которой происходил выпас овец, а также продолжают находиться мыши полевки – дисбаланс МЭ. Согласно данным научных литературных источников, нарушение баланса химических элементов в окружающей среде вызывает патологические изменения в организме животных и человека [6].

При анализе МЭ в сыворотке крови (СК) обследуемых подростков Амурска, найдена избыточная, в сравнении с физиологическим нормативом [7;8], концентрация Hg, Mn, Fe, Zn, U и дефицитная – Ba, Se, что подтверждает предположение о нарушении металло лигандного гомеостаза. В СК мальчиков и девочек Амурска найдена высокая концентрация Hg, характеризующаяся как дизадаптивный показатель. Выявлено достоверное различие содержания Hg в СК обеих территорий ($p \leq 0,001$).

Мониторинг содержания элементной и молекулярной ртути в основных объектах окружающей среды должен быть поставлен на фундаментальную основу, а работы по демеркуризации территории, загрязненной поллютантами, должны контролироваться государственными органами.

В почве Амурска осталось около 3 т жидкой ртути, которую необходимо извлечь и вывезти на переработку или захоронение.

Hg относится к веществам, которые аккумулируются в некоторых тканях растений и животных, продолжая отравлять цепь «вода – почва – растения –

животные – человек» включаясь в пищевые цепочки и попадая в организм жителей г. Амурска.

Потребуется исключить продукцию дачных участков из рациона местных жителей, ввиду отсутствия безопасных условий для ее выращивания. Надлежит проведение дезинфицирующих процедур перед приемом пищи или окончанием рабочей смены, а также добавить в рацион белковые и молочные продукты, а также крупы, с повышенным содержанием клетчатки. Также населению необходимо проводить ежегодное медицинское обследование, для выявления дизадаптивных показателей на ранних этапах. Увеличение количества часов отдыха между сменами при работе на объекте, загрязненном ртутью (тяжелыми металлами), позволит снизить нагрузку поллютанта на организм.

Однако в целом, территория г. Амурска является экологически катастрофической, лимитирующей проживание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Литвин, Ю.М. Влияние меркуризации водных источников на кумуляцию ртути в шерсти овец / Ю.М. Литвин, Р.А. Миронов, Е.Д. Целых // Мат-лы 57-й ежегод. науч.-практ. студ. конф. – Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2009. – С. 73–77.
2. Литвин, Ю.М. Активность эндокринной системы и характеристики полового и физического развития подростков Хабаровского края / Ю.М. Литвин, Е.Д. Целых, В.К. Козлов // Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н.Г. Чернышевского. Серия «Естественные науки». – 2011. – № 1 (36). – С. 95–101. – EDN: NDIJBZ.
3. Войтюк, Е. А. Аккумуляция тяжелых металлов в почве и растениях в условиях городской среды (на примере г. Чита): специальность 03.02.08 "Экология (по отраслям)": диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Войтюк Екатерина Александровна. – Чита, 2011. – 143 с. – EDN QFFNJL.
4. Лебедева Н.В. Экоотоксикология и биогеохимия географических популяций птиц. / Н.В. Лебедева // - М.: Наз-а. 1999. - 199 с.
5. Добровольская Е.В. Тяжелые металлы в оперении как природная метка / Е.В. Добровольская // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения. Мат. Межд. конф. (16 - 18 ноября 2004 г, г. Киров, Россия). Киров. 2004. С. 122 - 124.
6. Целых, Е.Д. Особенности биохимического, эндокринного и металло-лигандного статуса организма подростков, проживающих в условиях техногенного загрязнения территории г. Амурска Хабаровского края / Е.Д. Целых [и др.] // М-лы науч.-практ. конф. «Состояние здоровья детей и подростков на современном этапе», октябрь 2011 г. – Хабаровск: Изд-во «Арно», 2011. – С. 172–175.
7. Матюхин, В.А. Экологическая физиология человека и восстановительная медицина / В.А. Матюхин, А.Н. Разумов. – М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1999. – С. 32–35.
8. Скальный, А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Оникс 21 в.: Мир, 2004. – 272 с.

Секция 4

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 614.841.11:666.973.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЧАГА ПОЖАРА ПО ВЕЛИЧИНЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТВЕРДОСТИ КОНСТРУКЦИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ

Волосач А.В.

Филиал ИППК Университета гражданской защиты

Аннотация. Установлено, что при одинаковой ударной нагрузке глубина погружения индентора коррелирует с поверхностной твердостью исследуемых образцов ячеистого бетона. Особенно различимые глубины погружения индентора на образцах подвергшихся воздействию температур от 600°C до 1000°C.

Ключевые слова: ячеистый бетон, термическое воздействие, индентор, поверхностная твердость, очаг пожара.

DETERMINATION OF THE FIRE SOURCE BY THE VALUE OF THE SURFACE HARDNESS OF STRUCTURES MADE OF CELLULAR CONCRETE

Volosach A.V.

Branch Institute of Retraining and Advanced Training University of Civil Protection

Abstract. It was found that at the same shock load, the depth of immersion of the indenter correlates with the surface hardness of the aerated concrete samples under study. Especially distinguishable immersion depths of the indenter on samples exposed to temperatures from 600 ° C to 1000 ° C.

Keywords: cellular concrete, thermal effect, indenter, medium hardness, fire site.

Одним из предметов, которые хранят информацию о предшествующем температурном и временном воздействии, могут являться ячеистые бетоны, как наиболее сохраняющиеся объекты на месте пожара. Ячеистый бетон – это

искусственный пористый строительный материал с характерной равномерно распределенной мелкодисперсной ячеистой структурой. Использование ячеистого бетона в строительстве принимает во всем мире все более масштабный характер. В настоящее время в Республике Беларусь годовой объем производства газобетонных изделий находится в пределах 3-4 млн. м³ [1].

Закономерности изменения свойств таких новых материалов, как ячеистый бетон, при различной температуре и времени воздействия, которые помогут восстановить картину пожара, выявить области влияния наибольших температур, и тем самым указать на возможный очаг пожара, недостаточно освещены в методических материалах, посвященных расследованию пожаров [2-5]. Изменение свойств ячеистого бетона при длительном или кратковременном высокотемпературном воздействии, которое возникает во время пожара, требуют дальнейшего изучения, и использования выявленных закономерностей (изменение различных физико-химических свойств) при определении очага пожара.

Отмеченная в [6] зависимость интенсивности трещинообразования и ширины раскрытия трещин от температуры нагрева позволяет оценивать примерную температуру нагрева конструкций в тех или иных зонах места пожара. Появление данных изменений внешнего вида говорит о структурном изменении ячеистого бетона, и в первую очередь о разрушении перегородок межпорового пространства, что должно приводить к изменению его физических свойств.

Одним из таких физических свойств, которое изменяется под воздействием высоких температур у ячеистых бетонов, является поверхностная твердость. Закономерностей изменения твердости ячеистых бетонов (скачкообразно, линейно или случайно) от воздействующей ранее температуры и продолжительности этого воздействия даже в фундаментальной работе А.Ф.Гаевой по ячеистым бетонам не отражены [7].

Для исследований было подготовлено 60 образцов призм из ячеистого газобетона марки по средней плотности D500 согласно [8] с усредненными размерами 100x100x120 мм. План подготовки образцов к испытанию на определение поверхностной твердости предусматривал термическое воздействие на образцы в течение определенного времени (15, 20 и 30 минут). Для каждой температуры и времени воздействия было взято по 2 образца.

Для определения поверхностной твердости ячеистого газобетона, подвергшегося воздействию высоких температур, применялся метод измерения глубины (мм) погружения индентора в образец, по аналогии с известным методом определения твердости по Роквеллу. Для сообщения индентору ударно-поступательного движения было использовано специально разработанное для этих целей приспособление с ранее установленным количеством витков и твердости пружины, обеспечивающей при ее сжатии необходимую силу удара. В испытаниях анализировали шесть инденторов, изготовленных из инструментальной стали У12, имеющих правильную форму конуса и одинаковый размер диаметра – 7,5 мм, но разный угол раствора

конуса (таблица 1). Шероховатость поверхности конуса индентора после фрезерной обработки и шлифовки равнялась $Ra = 12,5$.

Таблица 1. Значения углов раствора конуса индентора

Номер индентора	1	2	3	4	5	6
Угол раствора конуса индентора	35	45	55	25	20	30

Для определения глубины погружения индентора использовался глубиномер Digital Tread Depth Gauge с диапазоном измерений от 0 до 25,4 мм, ценой измерения и погрешностью 0,01 мм.

Суммарно было проведено 1800 измерений, причем измерения проводились на каждом из образцов каждым из шести инденторов. Каждый индентор погружали в один образец с одной стороны 5 раз.

Установлено, что при малом времени воздействия температуры (15 мин) и большом времени старения образцов (2 года) разброс в полученных величинах глубины погружения индентора достигает 1,5 мм, что говорит о том, что поверхностная твердость образцов меняется в результате хранения, и применять данный метод определения поверхностной твердости, для установления предшествующей температуры воздействия надо в небольшой промежуток времени после действия высокой температуры на ячеистые бетоны блоки.

При 20 минутном воздействии высокой температуры на образцы снижения твердости при увеличении температуры становится достаточно постепенным, просматривается закономерность: чем выше температура в печи, при которой выдерживались образцы, тем меньшая у них поверхностная твердость (больше глубина погружения индентора), однако наблюдаются отдельные перекрытия доверительных интервалов в величинах твердости у образцов, обработанных при различных температурах.

При воздействии на исследуемые образцы высокой температуры в течение 20 минут, в не зависимости от угла раствора конуса индентора, наибольшая твердость у анализируемых образцов наблюдается при температуре 200°C. Это можно объяснить тем, что при нагревании до температуры 200°C происходит потеря сорбированной и химически связанной воды, при этом твердость материала увеличивается. Далее при повышении температуры твердость начинает падать, что объясняется увеличением количества разрушений перегородок в межпоровом пространстве [8].

У инденторов №3 и №4 – глубина погружения индентора на образцах, выдержанных при температурах 200 °С, 300 °С и 400 °С то резко понижается, то возрастает на величину до 1 мм, что выделяет данные инденторы из других, и говорит о невозможности использования данных углов заточки при измерении поверхностной твердости.

Установлено, что при применении индентора №6 измеренная поверхностная твердость у образцов выдержанных в печи более 700 °С значительно отличается от поверхностной твердости у образцов газобетона,

подвергшихся более низкой температуре воздействия. Отсутствуют области пересечения доверительных интервалов значений температур более 700°C с более низкими температурами, что дает возможность четко определить те области в помещении где поверхность блоков из ячеистых бетонов подверглась температуре более 700°C. Таким образом, данный метод исследования образцов на месте пожара, может быть успешно применен для обнаружения места первоначального возникновения пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сахаров, Г.П. Развитие производства и повышение конструктивных свойств автоклавного ячеистого бетона и изделий на его основе / Г.П.Сахаров // Опыт производства и применения ячеистого бетона автоклавного твердения: материалы 7-й Международной научно-практической конференции, Брест, Малорита, 22-24 мая 2012 г. / редкол. Н.П. Сажнев (отв. ред.) [и др.]. – Мн. : Стринко, 2012. – С. 32 – 36.
2. Чешко, И.Д. Анализ экспертных версий возникновения пожара / Чешко И.Д., Плотников В.Г. – СПб. : филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2010. – 708 с.
3. Чешко, И.Д. Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие. - М: ВНИИПО, 2002. – 330 с.
4. Таубкин, С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С.И. Таубкин. – М. : 1999. – 201 с.
5. Зернов, С.И. Пожарно-техническая экспертиза /С.И. Зернов, В.А. Левин. – М. : ЭКЦМВДРФ, 1991. – 76 с.
6. Горовых, О.Г. Изменение величины сорбции ячеистых бетонов после термического воздействия / О.Г. Горовых, А.В. Волосач // Научно-технический журнал «Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация». – 2018. – №1(43). – С. 57-64.
7. Гаевой, А.Ф. Качество и долговечность ограждающих конструкций из ячеистого бетона / А.Ф. Гаевой, Б.А. Качура – Харьков: Виша школа, 1978. - 224 с.
8. Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия : ГОСТ 31359-2007. – Введ. 1.01.2009. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. – 9 с.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ГИБЕЛИ
ЛЮДЕЙ НА ПОЖАРАХ В СОСТОЯНИИ АЛКОГОЛЬНОГО
ОПЬЯНЕНИЯ И (ИЛИ) ПО ВИНЕ ЛИЦ, НАХОДЯЩИХСЯ В
СОСТОЯНИИ АЛКОГОЛЬНОГО ОПЬЯНЕНИЯ**

Горошко Е.Ю., кандидат юридических наук, доцент
Лашук А.М.

Университет гражданской защиты

Аннотация. Анализируется необходимость систематизации и принятия современных управленческих решений в профилактике пожаров с лицами, злоупотребляющими спиртными напитками, рассматриваются действующие правовые механизмы данной работы, определяются пути повышения эффективности деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям по предотвращению гибели людей, находящихся в состоянии алкогольного опьянения от пожаров.

Ключевые слова: профилактика, лица, злоупотребляющие спиртными напитками, состояние алкогольного опьянения, пожар.

**IMPROVING APPROACHES TO PREVENT DEATHS OF PEOPLE IN
FIRES
UNDER THE INFLUENCE OF ALCOHOL AND (OR) DUE TO THE FAULT
OF PERSONS UNDER THE INFLUENCE OF ALCOHOL**

Goroshko E., PhD in Legal Sciences, Associate Professor
Lashuk A.

Abstract. The necessity of systematization and adoption of modern management decisions in the prevention of fires with alcohol abusers is analyzed, the current legal mechanisms of this work are considered, ways to increase the effectiveness of the activities of Emergency agencies and departments to prevent the death of people intoxicated from fires are determined.

Алкоголь – неизменный «спутник» пожаров и гибели людей от них. Сегодня причиной трагедий нередко становится игнорирование гражданами элементарных правил безопасного поведения. Неосторожное обращение с огнем при курении в состоянии алкогольного опьянения является одним из наиболее распространенных факторов возникновения пожара и гибели людей. Отметим, что риск гибели людей на пожарах, виновники которых находились в состоянии алкогольного опьянения, более чем в 10 раз превышает риск гибели людей на пожарах, где виновными являлись не употребляющие алкоголь.

Несмотря на то, что за последние пять лет наблюдается устойчивая тенденция к снижению гибели людей на пожарах, находящихся в состоянии алкогольного опьянения, количественные показатели свидетельствуют о больших жертвах данной категории лиц (Таблица 1).

Таблица 1. Статистические данные по пожарам в Республике Беларусь

	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Пожары	6112	6071	6257	5938	5677
Погибшие	490	633	672	628	524
Количество пожаров по вине лиц в состоянии алкогольного опьянения	755	753	763	819	511
Количество погибших по вине лиц в состоянии алкогольного опьянения	302 (61,63%)	331 (52,29%)	334 (49,7%)	370 (58,82%)	201 (38,36%)

Законодательные инициативы по предотвращению правонарушений в состоянии алкогольного опьянения нашли свое отражение в соответствующих положениях Директивы Президента Республики Беларусь от 11 марта 2004 г. № 1 «О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины» (*в части выработки механизма и единых подходов, направленных на поэтапное сокращение потребления населением алкогольной продукции*). Кроме того, реализуется Декрет Президента Республики Беларусь от 24 ноября 2006 г. № 18 «О дополнительных мерах по государственной защите детей в неблагополучных семьях». Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 января 2021 г. №28 утверждена подпрограмма «Предупреждение и преодоление пьянства и алкоголизма, охрана психического здоровья», входящая в Государственную программу «Здоровье народа и демографическая безопасность» на 2021–2025 годы. Данная программа предусматривает создание условий для улучшения здоровья населения с охватом всех этапов жизни, широкой информированности граждан о факторах риска, угрожающих здоровью, пропаганды здорового образа жизни, формирования в обществе самосохранительного поведения, развития и укрепления семейных ценностей, повышения престижа родительства, улучшения воспроизводства населения, сокращения уровня смертности, прежде всего в трудоспособном возрасте, увеличения ожидаемой продолжительности жизни, повышения качества и доступности услуг системы здравоохранения, а также оптимизации внутренних миграционных процессов.

Очевидно, законодатель на национальном уровне закрепил стратегические направления деятельности субъектов профилактики по предотвращению пьянства и поддержке здорового образа жизни населения. Каждый субъект профилактики руководствуется данными положениями с учетом специфики его деятельности. Например, деятельность по профилактике правонарушений в том числе с лицами, злоупотребляющими спиртными напитками, в Минской области регламентирована Алгоритмом организации

деятельности субъектов профилактики правонарушений по предупреждению гибели людей от внешних причин в жилищном фонде, утвержденным решением Минского областного исполнительного комитета от 28.12.2022 №1201. В соответствии с данным решением в пределах компетенции осуществляют координацию деятельности субъектов профилактики правонарушений, иных заинтересованных по предупреждению гибели от внешних причин в жилищном фонде:

от пожаров – органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям;

от случайного отравления алкоголем – органы управления здравоохранением, государственные организации здравоохранения;

от нападения (насилия) – органы внутренних дел.

Субъекты профилактики правонарушений при выявлении причин условий, способствующих совершению правонарушений при посещении мест проживания лиц, склонных к злоупотреблению спиртными напитками, использующих свое жилье для распития спиртных напитков, сбора лиц, ведущих аморальный образ жизни, а также пожилых граждан, инвалидов, проживающих с лицами асоциального поведения, для принятия мер реагирования лишь информируют организации здравоохранения, советы общественных пунктов охраны правопорядка для проведения с ними профилактических и иных мероприятий в соответствии с законодательством. Иные в рамках межведомственного взаимодействия значимые профилактические мероприятия не проводятся.

Аналогичные управленческие решения принимаются и в других областях Республики. Изучая практический сегмент деятельности Министерства по чрезвычайным ситуациям по профилактике пожаров с лицами, злоупотребляющими спиртными напитками, было выявлено, что унифицированной практики в данном вопросе нет, меры профилактического реагирования в разных областях и городе Минске отличаются в отношении рассматриваемой категории людей. Представляется, что причиной является отсутствие в настоящее время в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям научно-обоснованных методических рекомендаций по предупреждению гибели людей от пожаров в состоянии алкогольного опьянения и (или) по вине лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения.

Разработка и внедрение в практическую деятельность управленческих решений и методических рекомендаций повысит эффективность деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям по предупреждению гибели людей на пожарах в состоянии алкогольного опьянения и (или) по вине лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения, а также определит устойчивый уровень межведомственного взаимодействия с другими субъектами профилактики правонарушений.

ЛИТЕРАТУРА

1. О государственной программе «Здоровье народа и демографическая безопасность» на 2021-2025 годы : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 19 янв. 2021 г., № 28 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.
2. Об организации деятельности субъектов профилактики правонарушений : решение Минского областного исполнительного комитета, 28 дек.2022 г., № 1201 // ЭТАЛОН. Решения органов местного управления и самоуправления / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 28.05.2024.

УДК 614.842

МУЗЕЕФИЦИРОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА СОДЕРЖАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. Сохранение фонда защитных сооружений гражданской обороны (ЗС ГО) является важной частью защитного потенциала страны и неотъемлемой частью мероприятий по защите населения от опасностей мирного и военного времени.

Ключевые слова: гражданская оборона, защитные сооружения, защита населения.

MUSEUMIFICATION AS ONE OF THE WAYS REDUCING THE MATERIAL COSTS OF MAINTENANCE PROTECTIVE STRUCTURES OF CIVIL DEFENSE

Kulikov S.V.

SPb GКУ DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. The preservation of the Civil Defense Protective Structures Fund (CSF) is an important part of the country's protective potential and an integral part of measures to protect the population from the dangers of peacetime and wartime.

Keywords: civil defense, defensive structures, protection of the population.

Опыт применения ЗС ГО в Югославии, Чеченской республике, в Донецкой и Луганской республиках и на других территориях, где происходили военные конфликты, подтверждает эффективность и актуальность использования защитных сооружений. Однако и в современное время все еще существует ряд проблем и нерешенных задач в области создания и эксплуатации ЗС ГО [4].

Одной из особо актуальных проблем, является проблема содержания защитных сооружений. Раннее она лежала менее остро, во времена плановой экономики, в напряженное время «холодной войны» защитные сооружения не имели серьезных проблем с финансированием.

Строительство и поддержание в готовности «нижнелимитных» защитных сооружений, вроде убежищ и противорадиационных укрытий (ПРУ) для населения осуществлялось напрямую из государственного бюджета по запросу областных или городских исполнительных комитетов. В 50-ые годы, фактически под каждым крупным жилым домом имелось небольшое убежище.

Позднее, уже в девяностые годы, проблема укрытия населения отошла на второй план, некоторые защитные сооружения оказались полностью перепрофилированы под нужды организаций, другие – разграблены и заброшены.

В наши дни, порядок создания и эксплуатаций ЗС ГО регламентируется большим количеством нормативных и правовых документов.

Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.1998 № 28–ФЗ определяет предоставление населению средств индивидуальной и коллективной защиты (защитных сооружений ГО) как одну из задач системы гражданской обороны [1].

Порядок создания ЗС ГО объектов определяется другим нормативным актом – Постановлением Правительства Российской Федерации от 29.11.1999 №1309 «О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны». В этом же документе обозначены и типы защитных сооружений ГО, в настоящее время их три: убежища, противорадиационные укрытия и укрытия ГО. [2] Главным отличающим фактором является разная степень защищенности от перечня поражающих факторов. Наибольшие требования к защитным свойствам предъявлены к убежищам, наименьшие – к укрытиям ГО.

Согласно положениям о размещении защитных сооружений гражданской обороны, проектирование и строительство ЗС ГО нередко выпадает на учреждения, организации и застройщика. При этом, Постановление Правительства Российской Федерации от 23.04.1994 № 359 «Об утверждении Положения о порядке использования объектов и имущества гражданской обороны приватизированными предприятиями, учреждениями и организациями» устанавливает, что все объекты и имущество ГО закрепляются в государственной собственности и являются федеральным имуществом [10].

Выходит так, что бремя на создание и содержание объекта ГО фактически выпадает на организацию, на чьей территории оно находится. В итоге собственник теряет деньги на содержание ЗС ГО, но не может полноценно

использовать территорию, ввиду предписанных Постановлением Правительства №359 ограничений [9].

Таким образом, по сей день окончательно не решен вопрос финансовых отношений с негосударственными организациями, не получающими возмещения за содержание ЗС ГО. Этот конфликт подтверждается многочисленными судебными делами.

На поддержание температурно-влажностного режима, на проведение ремонтных работ, на теплоснабжение, модернизацию специальных устройств и выполнения всех требований сводов правил балансодержатель может тратить значительные финансовые средства, при этом не получая обратную выгоду. В связи с этим участились попытки списания с учета или намеренного уничтожения пригодных к эксплуатации защитных сооружений [9].

Для противодействия этим попыткам, убежища стало возможно переводить в другие, менее затратные в содержании типы ЗС ГО (ПРУ или укрытия ГО) с учетом вероятных сценариев военных конфликтов и чрезвычайных ситуаций на определенной территории [7].

В настоящее время вероятность войны с массовым применением оружия массового поражения считается маловероятной. Это решение позволило частично снизить экономическую нагрузку на балансодержателей и отказаться от содержания убежищ в тех случаях, когда можно обойтись более простыми типами ЗС ГО [4].

В 2014 году, был нормативно закреплён новый тип защитных сооружений гражданской обороны – укрытия ГО. В отличие от более технически сложных убежищ и ПРУ они не имеют специального оборудования и конструкций для защиты от проникающей радиации и воздушной ударной волны с избыточным давлением, лишь от фугасного или осколочного действия обычных средств поражения и обрушения вышерасположенных зданий [3].

Под укрытия ГО планируется приспособлять в период мобилизации готовые заглубленные помещения и другие подземные пространства городов. Существующие методики по инвентаризации учитывают не все виды подземных пространств, этот вопрос требует отдельной проработки [2].

Еще одним способом снижения потерь средств на содержание ЗС ГО является предоставление части полезной площади помещений в аренду. Еще в советские времена типовые проекты убежищ разрабатывались с учетом их двойного назначения в мирное и военное время и удовлетворения бытовых потребностей населения. Так, часть городских убежищ сдаётся под парковочные места, сервисные мастерские, магазины, склады, объекты культуры и спорта [8]. С другой же стороны, при передаче ЗС ГО в руки арендатора, не редко имели место случаи перепланировки основных помещений, самозахвата не предназначенных для аренды частей убежищ, например, помещений ФВУ и ДЭС. Что приводило к снижению защитных свойств ЗС ГО и конфликтным ситуациям между арендодателем и арендаторами.

Самым специфическим на сегодняшний день способом компенсации потерь на содержание ЗС ГО является музеефицирование [4].

Так, в г. Самара в защитном сооружении ГО (бывшем специальном фортификационном сооружении государственного комитета обороны) по адресу г. Самара, ул. Фрунзе, 167 был открыт музей «Бункер Сталина» с регулярными экскурсиями. Такое использование сооружения, не только окупает содержание объекта, но и частично выполняет задачу ГО по подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

Другим примером может послужить музей «Подземный Севастополь», открытый в действующем ЗС ГО «С-2», расположенного по адресу г. Севастополь, площадь Суворова. Музей создан при содействии МЧС России.

Подобным образом могут поступить содержатели других защитных сооружений. С одной стороны, это позволит избежать загромождения сооружения имуществом арендатора (что снижает время подготовки к принятию укрываемых) и возможных несогласованных перепланировок. С другой же стороны, проведение экскурсий обеспечит постоянную прибыль.

Спрос на изучения устройства объектов гражданской обороны бывает настолько велик, что не редко это приводит к самовольным, нелегальным проникновениям. Интерес у населения есть, а мест, где его можно доступно утолить – нет.

Таким образом, вопрос финансирования и окупаемости содержания защитных сооружений гражданской обороны все еще окончательно не решен. Несмотря на большое количество нормативных актов, не всегда получается избежать судебных разбирательств. Необходимо продолжать работу над нормативным обеспечением населения укрытиями ГО, в частности рационализировать выбор подземных пространств современных городов, рассматриваемых для укрытия населения. Балансодержателям существующих ЗС ГО стоит рассмотреть возможность проведения коммерческих экскурсионных программ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.1998 № 28–ФЗ.
2. Постановление Правительства РФ от 29 ноября 1999 г. № 1309 «О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны».
3. СП 88.13330.2014 «Защитные сооружения гражданской обороны актуализированная версия СНиП II–11–77».
4. Шульгин В.Н., Хоконов А.С., Захаров Л.Н., Литвинов А.И. Защитные сооружения гражданской обороны. Научно–практическое издание. М.: 2007. – 648 с.
5. Юрков Д.Е. Стратегические бункеры Москвы. Краткая история рассекреченных подземных сооружений. М.: 2019. – 64 с
6. Методические рекомендации по организации перевода убежищ и противорадиационных укрытий на эксплуатацию в качестве укрытия с учетом оптимизации норм инженерно–технических мероприятий от 20 октября 2016 г. № 2–4–71–56–11.

7. Методические рекомендации по проведению комплексной инвентаризации заглубленных и других помещений подземного пространства для укрытия населения от 07.08.2014 № 2–4–87–18–35.
8. Приказ МЧС России N 575 «Об утверждении Порядка содержания и использования защитных сооружений гражданской обороны в мирное время»
9. Методическое пособие «Организация инженерной защиты населения и работников организации» Модуль IV. М.: 2014. – 20 с.
10. Постановление правительства Российской Федерации от 23.04.1994 № 359 «Об утверждении Положения о порядке использования объектов и имущества гражданской обороны приватизированными предприятиями, учреждениями и организациями»

УДК 656.1:614.8

СТАНДАРТЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИНФОРМАЦИЮ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ

Ляхов С.В., кандидат технических наук
Гончаров И.П.

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника»

Аннотация. В работе рассматриваются современные методы предоставления информации для проведения спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях на основе использования спасательных карт, приводятся стандарты, которые регламентируют формат данной информации.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, спасательная операция, стандарты, спасательная карта, руководство по реагированию, QR-код.

REGULATION OF INFORMATION ON RESCUE OPS IN ROAD ACCIDENTS

Liakhau S.V., PhD in Technical Sciences
Goncharov I.P.

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»

Abstract. The paper discusses new methods of providing information based on the use of rescue sheet for rescue ops in road accidents, provides standards that regulate this information.

Keywords: road accident, rescue ops, regulation, rescue sheet, Emergency response guide, QR-code.

Прогресс в конструкторских решениях и увеличение применения систем управления и безопасности в автомобилях значительно снизил количество дорожно-транспортных происшествий с тяжелыми травмами людей, в том числе со смертельным исходом. Вместе с тем, исследования показывают, что чем новее, а, следовательно, сложнее модель автомобиля, учитывая еще и применение новых видов источников энергии, тем больше требуется времени на проведение эвакуации людей из аварийного автомобиля. Существуют понятия «безопасность после аварии» (выживание после аварии) и «золотой час» (срок со времени аварии, когда можно спасти человека доставив его в больницу). Однако аварийно-спасательные службы не всегда знают, где именно применять инструменты и как обезопасить свою работу и не навредить спасаемым. Опрос ADAC (Общественная организация автомобилистов Германии) показал, что спасатели неправильно идентифицируют или не могут идентифицировать 64 % всех последствий при аварии транспортных средств [1].

Для минимизации таких ситуаций в ЕС разработан и был принят пакет из четырех стандартов ISO 17840 по информированию аварийно-спасательных служб. Информация представляется в виде спасательной карты, руководства по реагированию, информации об источнике энергии для движения автомобиля.

Стандартом ISO 17840-1:2022 регламентируется спасательная карта для пассажирских автомобилей и автомобилей для коммерческих перевозок малой грузоподъемности.

Стандартом ISO 17840-2:2019 регламентируется спасательная карта для автобусов и автомобилей для коммерческих перевозок большой грузоподъемности.

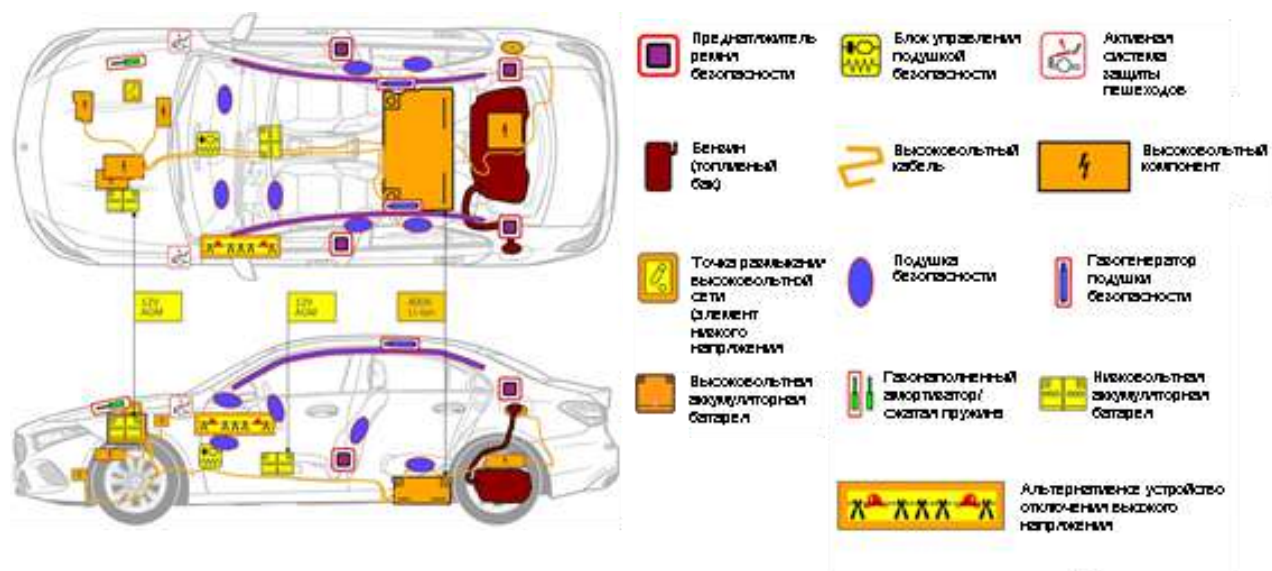


Рис. 1. Пример схемы гибридного автомобиля на спасательной карте

Спасательная карта строится по принципу — как можно меньше описательного текста. На схеме автомобиля спасательной карты (рис. 1) пиктограммами указывается расположение наиболее жестких элементов

конструкции автомобиля, элементов систем пассивной и активной безопасности, аккумуляторных батарей, высоковольтных элементов электромобилей, мест расположения емкостей с рабочими жидкостями и топливом [2].

Карты разрабатываются производителями транспортных средств. Спасательная карта печатается на бумажном носителе и размещается за правым солнцезащитным козырьком или в ящике для перчаток [1], а также хранится в базе данных производителей и, например, в базе STIF (Международная ассоциация противопожарных и спасательных служб).

У многих производителей можно получить информацию на мобильное устройство по QR-коду, что делает ее более доступной. Наклейка с QR-кодом прикрепляется к внутренней стороне крышки топливного бака (розетки для электромобилей) и к центральной стойке автомобиля (рис. 2). Для старых моделей автомобилей наклейку для аварийно-спасательных служб у многих производителей можно получить бесплатно, обратившись в сервисный центр, например, у Mercedes-Benz для моделей начиная с 1990 года выпуска [3].

Стандартом ISO 17840-3:2019 регламентируется шаблон руководства по реагированию при проведении спасательных работ, где приводится описание опасностей и мероприятий по проведению работ. Стандартом закреплены 11 пунктов, включающие спасательную карту и идентификацию/распознавание транспортного средства. В руководстве предоставляемая информация также указывается в виде пиктограмм. В пунктах 3-6 указываются способы обездвиживания/стабилизации/подъема (состояние работы двигателя и тормозной системы, приводится описание точек крепления и подъема транспортного средства, крепления на опорной поверхности); отключение прямых опасностей/обеспечение безопасности; доступ к пострадавшим (описание элементов конструкции транспортного средства, влияющие на скорость демонтажа автомобиля и извлечение пострадавших, предпочтительные места разреза кузова); хранение энергии/жидкостей/газа/твердых веществ (описание источников энергии и материалов, в том числе, становящихся опасными при определенных воздействиях). В пунктах 7 и 8 указываются меры в случае пожара (описание систем пожаротушения, действий при возникновении пожара) и в случае затопления (описание опасностей и действия при погружении в воду). В пункте 9 указывается способы буксировки/транспортировки/хранения транспортного средства. В пункте 10 указывается важная дополнительная информация (приводится информация по системам активной и пассивной безопасности, применяемым цифровым технологиям). Также приводится разъяснение используемых пиктограмм.

Для разработки руководства по реагированию созданы инструкции с примерами размещения пиктограмм по каждому пункту [2, 4]. На рис. 3 представлен вид пункта «В случае пожара» для электромобиля.



Рис. 2. Расположение QR-кода на центральной стойке автомобиля



Рис. 3. Пример пиктограмм по пункту «В случае пожара»



Рис. 4. Пиктограмма автомобиля на топливных элементах

Стандарт ISO 17840-4:2018 регламентирует идентификацию источника энергии, приводящего в движение транспортное средство. Информация представляется в виде пиктограммы (рис 4), которая размещается как на спасательной карте, так и на задней части кузова автомобиля.

В 2020 году ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» инициировало разработку межгосударственных стандартов идентичных стандартам ISO 17840. Объект стандартизации затрагивает, в том числе деятельность МТК 071 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций». В Республике Беларусь стандарты ГОСТ ISO 17840 утверждены в сентябре 2023 года, а в Российской Федерации они вступают в силу в июле 2024 года.

В рамках оценки уровня безопасности, при испытаниях на краш-тесты EuroNCAP (Европейский комитет по проведению независимых краш-тестов) повышает рейтинг модели транспортного средства при наличии спасательной карты [5], что приводит к лучшей их продаваемости. Однако в странах СНГ данный рейтинг не имеет влияния. По этой причине, внедрение спасательных карт и руководств по реагированию, и тем более наклеек QR-кодов на корпусе автомобиля, в странах СНГ существенно отстает или вообще не используется.

Заключение:

Применение стандартов ГОСТ ISO 17840 в Республике Беларусь, регулирующих предоставление информации по проведению спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях, безусловно будет способствовать снижению их последствий. Вместе с тем, сдерживающим фактором использования данных стандартов является то, что стандарты имеют рекомендательный характер для применения. Целесообразно рассмотреть возможность стимулирования внедрения спасательных карт производителями и дилерами транспортных средств, а также рассмотреть возможность включения в программы обучения вопросов по их разработке и применению в профильных учебных заведениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. The On-Board Rescue Sheet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rescuesheet.info/files/Rettungskarte_EN_FIA.pdf. – Дата доступа: 17.04.2024.

2. Rescue Sheet Guidelines [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cdn.euroncap.com/media/61123/tb030-technical-bulletin-rescue-sheet-v20.pdf>. – Дата доступа: 17.04.2024.
3. Цифровые ассистенты аварийно-спасательных служб Мерседес Бенц [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rk.mb-qr.com/ru/>. – Дата доступа: 17.04.2024.
4. Rescue sheets how to use it [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ctif.org/news/guide-using-rescue-sheets>. – Дата доступа: 17.04.2024.
5. Rescue and extrication [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.euroncap.com/en/car-safety/the-ratings-explained/adult-occupant-protection/rescue-and-extrication>. – Дата доступа: 17.04.2024.

УДК 614.84

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Шавырина Т.А., кандидат технических наук
Удавцова Е.Ю., кандидат технических наук,
Кондашов А.А., кандидат физико-математических наук
Стрельцов О.В.
Бобринев Е.В., кандидат биологических наук

ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ

Аннотация. Оценены риски возникновения пожара и гибели людей при пожаре по отраслям производства с целью оптимизации профилактических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности предприятия.

Ключевые слова: пожар, производственный объект, гибель, риск, профилактика пожаров.

THE EFFECTIVENESS OF FIRE PREVENTION AT PRODUCTION FACILITIES

Shavyrina T.A., PhD in Technical Sciences
Udavtsova E.Yu., PhD in Technical Sciences
Kondashov A.A., PhD in Physical and Mathematical Science
Streletsov O.V.
Bobrinev E.V., PhD in Biological Sciences

Abstract. The risks of fire and loss of life in case of fire by industry have been assessed in order to optimize preventive measures to ensure the fire safety of the enterprise.

Keywords: fire, production facility, death, risk, fire prevention.

Пожарная профилактика – комплекс мер, направленных на предупреждение возникновения пожаров и уменьшение размеров ущерба вследствие пожара. В соответствии с [1] для эксплуатируемых зданий (сооружений) вероятность воздействия опасных факторов пожара на людей рекомендовано оценивать по отношению числа жертв пожара к общему количеству людей, находящихся в здании (сооружении).

$$Q_B = \frac{n \cdot M_{\text{ж}}}{T \cdot N_{\text{о}}} \quad (1)$$

где n – коэффициент, учитывающий пострадавших людей;

T – рассматриваемый период эксплуатации одготипных зданий (сооружений), год;

$M_{\text{ж}}$ – число жертв пожара в рассматриваемой группе зданий (сооружений) за период T ;

$N_{\text{о}}$ – общее число людей, находящихся в зданиях (сооружениях)».

На наш взгляд представляется целесообразным по аналогии с положениями в [2], где авторы предлагают относить число жертв к общему числу рискующих, преобразовать приведенную формулу (1) на 3 составляющие:

$$R_{ki} = f_k \cdot f_i \cdot r_{ki} \quad (2)$$

где R_{ki} – риск гибели от пожаров в течении года k -го индивида на i -ом предприятии (отрасли), год⁻¹;

f_k – вероятность присутствия k -го индивида на территории производственного объекта, безразм. В [2] для производственного персонала долю времени, при которой реципиент подвергается опасности рекомендуется оценивать величиной 0,22.

f_i – риск возникновения пожара на территории i -го производственного объекта, год⁻¹;

r_{ki} – условный риск гибели k -го индивида на i -ом предприятии (отрасли) при реализации пожара, безразм.

Предлагается оценивать вероятность присутствия персонала на территории производственного объекта исходя их 40-часовой рабочей недели; риск возникновения пожара по частоте пожаров на i -ом предприятии по (среднее количество пожаров в отрасли в расчете на 1 предприятие и на 1 год); условный риск гибели на i -ом предприятии при реализации пожара по отношению количества погибших при пожарах в отрасли к количеству рискующих, которое в свою очередь определять по сумме погибших, спасенных и эвакуированных при пожарах:

$$r_{ki} = \frac{N_g}{N_g + N_s + N_e} \quad (3)$$

где N_g – количество погибших при пожарах людей на i -ом предприятии (отрасли) за рассматриваемый период времени (например, 1 год), чел.;

N_s – количество спасенных при пожарах людей на i -ом предприятии (отрасли) за рассматриваемый период времени (например, 1 год), чел.;

N_e – количество эвакуированных при пожарах людей на i -ом предприятии (отрасли) за рассматриваемый период времени (например, 1 год), чел.;

Подобное преобразование целесообразно, поскольку организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности предприятия (отрасли) различаются для профилактики пожаров и при тушении пожаров и спасении людей при реализации пожара. При таком подходе система управления пожарным риском на предприятии (отрасли) в зависимости от количественной оценки пожарного риска может внести соответствующие изменения в систему безопасности объекта защиты для нейтрализации недопустимого риска [3].

На рис. 1 приведено распределение доли погибших при пожарах людей от общего количества эвакуируемых, спасенных и погибших людей по предприятиям разных отраслей производства. Из рисунка видно, что наибольшая вероятность погибнуть при пожаре у персонала сельскохозяйственных предприятий – в среднем погибает 142 человека из 1000 рискующих. На предприятиях (организациях) строительства из 1000 рискующих погибают 78 человек, а на предприятиях судостроения и судоремонта – 72 человека. Наименьшая вероятность погибнуть при пожаре у персонала предприятий легкой промышленности – здесь погибает только 1 человек из 1000 рискующих, и на предприятиях пищевой промышленности и цветной металлургии – по 2 человека из 1000 рискующих.



Рисунок 1. Распределение доли погибших при пожарах людей от общего количества погибших, спасенных и эвакуированных по отраслям производства

На рис. 2 представлено распределение риска гибели при пожаре по отраслям производства, рассчитанного по формуле (2).

Как видно из рисунка, наиболее высокий риск гибели при пожаре получен для предприятий судостроения и судоремонта – $13,3 \cdot 10^{-4}$, на предприятиях энергетики – $8,4 \cdot 10^{-4}$ и на предприятиях сельского хозяйства – $1,97 \cdot 10^{-4}$. Риск гибели при пожаре меньше 10^{-6} получен для предприятий легкой промышленности – $0,25 \cdot 10^{-6}$, машиностроения и металлообработки – $0,43 \cdot 10^{-6}$, пищевой промышленности – $0,66 \cdot 10^{-6}$.

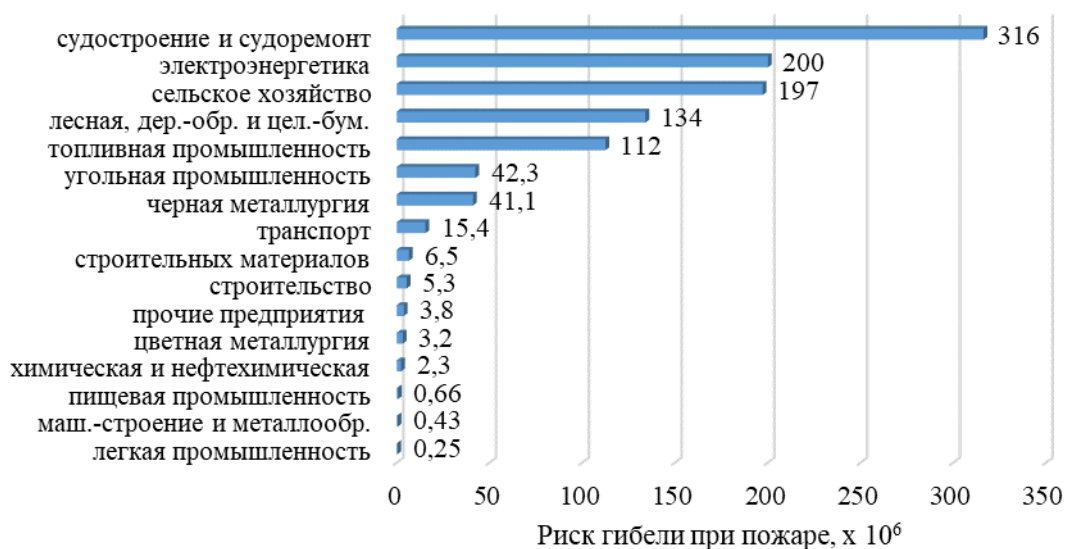


Рисунок 2. Распределение риска гибели при пожаре по отраслям производства

Эффективность профилактики пожаров определяется качеством проектирования промышленных предприятий, зданий и сооружений, а также контролем за соблюдением пожарных норм, правил и требований пожарной безопасности. Подобный контроль может осуществляться как личным составом профессиональных объектовых подразделений пожарной охраны, так и добровольной пожарной охраной либо специалистами в области охраны труда. Предлагается, используя элементы риск-ориентированного подхода, организовать профилактику пожаров на предприятии в зависимости от величины риска возникновения пожара на территории производственного объекта:

Использование такого подхода позволят минимизировать вероятность возникновения пожаров и взрывов на промышленных предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.004—91. [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/9051953/> (дата обращения: 29.01.2024)
2. Галеев А. Д., Поникаров С. И. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах / А. Д. Галеев, С. И. Поникаров -Учебное пособие. Минобрнауки России. Казань. Изд-во КНИТУ, 2017. – С. 18.
3. Порошин, А. А. Оценка уровня пожарной опасности объектов промышленности на основе статистических методов / А. А. Порошин, Е. Ю. Удавцова, Е. В. Бобринев, А.А. Кондашов, В.В. Харин // Безопасность труда в промышленности. – 2020. – № 3. – С. 12-17.
4. Российский статистический ежегодник. 2022: Стат.сб./Росстат. – М., 2022 – 691 с. [Электронный ресурс]: URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejagodnik_2022.pdf (дата обращения: 04.03.2024).

Секция 5

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНЫЕ, ИДЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 614.842.83

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Грачев А.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. Ежедневно в повседневную жизнь каждого человека входит все больше различных информационных технологий. Если посмотреть на их роль, то с одной стороны они предназначены для упрощения и улучшения качества жизни, то с другой стороны их присутствие все чаще и чаще автоматизирует большое количество различных процессов и, как следствие, заменяет живое общение. Исключением не является и процесс образования.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, информационные технологии, подготовка населения.

PROBLEMATIC ISSUES OF PREPARATION IN THE FIELD OF LIFE SAFETY IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Grachev A.V.

SPb GKU DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. Every day, more and more different information technologies enter into the daily life of every person. If you look at their role, on the one hand they are designed to simplify and improve the quality of life, on the other hand, their presence increasingly automates a large number of different processes and, as a result, replaces live communication. The education process is no exception.

Keywords: life safety, information technology, training of the population.

Ежедневно в повседневную жизнь каждого человека входит все больше различных информационных технологий. Если посмотреть на их роль, то с одной стороны они предназначены для упрощения и улучшения качества жизни, то с другой стороны их присутствие все чаще и чаще автоматизирует большое количество различных процессов и, как следствие, заменяет живое общение. Исключением не является и процесс образования.

Доля применения информационных технологий в образовательном процессе резко возросла в период пандемии, это позволило не приостанавливать обучение в условиях сложившейся ситуации. Многие специалисты выступают за полную цифровизацию образовательного процесса и ухода от классической модели. Но необходимо не забывать о рисках при переходе на непривычные условия образовательного процесса и о существовании такого показателя, как качество обучения, от которого напрямую зависит квалификация специалистов ГО и ЧС.

При цифровизации образовательного процесса предполагается возникновение следующих рисков:

- технологических;
- организационных;
- методических;
- коммуникативных;
- валеологических.

Рассмотрим краткую характеристику каждого вида риска.

Технологические риски предполагают, что слушатель может самостоятельно осуществить выбор средств обучения, а преподаватель оказывает консультативную помощь в их отборе и применении.

Организационные риски могут возникать из-за отсутствия временных и пространственных ограничений, несмотря на то, что могут выставляться периоды для ознакомления с материалом и сдаче отчетных материалов (тестирования) по пройденной теме, необходимых для контроля качества усвоения материала. Возникновение данного риска будет минимальным при наличии у слушателей умений самоорганизации, систематизации и умения работы с электронными поступлениями, но в обратном случае вероятность его возникновения резко возрастает.

Методические риски могут быть обусловлены отсутствием достаточного количества знаний у слушателя, необходимого для самостоятельного определения направления, последовательности и глубины освоения материала. Минимизировать данный риск возможно при обозначении, уточнении и конкретизации указанных направлений преподавателем.

Коммуникативные риски могут быть обусловлены отсутствием визуального контакта и обратной связи от слушателей из-за физического отсутствия в аудитории на учебных занятиях. В свою очередь приводящим к нарушению обратной связи со слушателями и непониманию, насколько качественно происходит усвоение учебного материала. Для минимизации возникновения данного риска необходимо развивать сетевую культуру взаимодействия между преподавателем и слушателем, а также между слушателями.

Валеологические риски могут возникать в результате возникновения негативных последствий информатизации, которые выражаются в виде информационных перегрузок и зависимости, появление клипового мышления. Для минимизации возникновения данного риска необходим постоянный педагогический контроль и управление самостоятельной работой слушателей в открытой информационной среде.

Безусловно, указанные выше риски оказывают влияние на такой критерий, как качество образования.

Качество образования представляет собой критерий, учитывающий такие характеристики, как степень соответствия уровня обучающегося действующим государственным стандартам, степень достижения планируемых результатов в соответствии с образовательной программой и оценки соответствия внутренним потребностям личности обучающегося.

Оценка качества образования в целом, безусловно, должна включать оценку качества условий осуществления образовательной деятельности, а также наряду с этим и качества самого процесса образования. Так же необходимо не забывать и про оценку качества подготовки обучающихся.

Качество условий обучения можно определить путем прохождения процедуры лицензирования и получением лицензии на образовательную деятельность образовательной организацией.

Качество процесса обучения можно определить путем проведения процедуры аккредитации образовательного учреждения и аттестации профессорско-преподавательского состава.

Качество подготовки слушателей можно определить в процессе текущего контроля и в конце обучения при проведении итоговой аттестации.

Проведенные ранее исследования показывают, что качество результата обучения при показателе индекса от -1 до $+1$ по определяемым критериям имеют следующий результат:

профессиональная готовность = $0,32$;

профессиональная адаптивность = $0,20$;

способности к квазипрофессиональной деятельности = $0,28$.

По результатам исследований можно сделать вывод, что при организации образовательного процесса в условиях цифровизации нельзя забывать про риски и необходимо учитывать влияние каждого вида риска на достижение заданного результата, также учитывать, что минимизация рисков, в свою очередь, увеличивает возможности образовательного эффекта в виде личностных новообразований обучаемых.

Также преподавателю необходимо осуществлять сопровождение и контроль слушателя в процессе образовательной деятельности, что в свою очередь способствует повышению уровня качества образования.

Критерий «качество образования» является очень важной оценочной характеристикой, включающей в себя качество условий образовательной деятельности, качество образовательного процесса и качество подготовки обучаемого.

Также важно не забывать, что на каждом этапе обучения необходима оценка качества образования, а полученные результаты используются для своевременной корректировки образовательного процесса.

Подводя итог, хочется сказать о том, что нельзя целиком отказываться от классической системы образования или не принимать новые методы и технологии. Важно найти баланс в подходах и методах, который приведет к положительным результатам и повышению уровня качества образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руднева Т.И. Качество высшего образования в условиях его цифровизации / Т.И. Руднева // Образование в современном мире: риски и перспективы цифровизации : сб. научн. тр. всерос. науч.-метод. конф. С междунар. участием (Самара, 27 февр. 2023 г.) / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С.П. Королева (Самар. ун-т); отв. ред. Т. И. Руднева. – Самара : Изд-во Самар. ун-та, 2023. – С. 217-221.

УДК 321.01

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ И НАУЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В КОНТЕКСТЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Каркин Ю.В., Ильяшенко А.А.

Университет гражданской защиты

Аннотация. В современном мире информационные технологии играют ключевую роль в образовании и научной деятельности, способствуя достижению целей устойчивого развития.

Ключевые слова: информация, технологии, развитие.

INFLUENCE OF INFORMATION TECHNOLOGY ON EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC ACTIVITIES IN THE CONTEXT OF ACHIEVEMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Karkin Y.V., Ilyashenko A.A.

University of Civil Protection

Abstract. In the modern world, information technologies play a key role in education and scientific activities, contributing to the achievement of sustainable development goals.

Keywords: information, technology, development.

В наших материалах рассмотрим влияние информационных технологий на образовательную и научную сферы в Республике Беларусь. Анализируются основные тенденции развития цифровизации образования и науки в стране, а также оцениваются перспективы использования информационных технологий для достижения Целей устойчивого развития.

Развитие информационных технологий в последние десятилетия привело к значительным изменениям в образовательной и научной сферах. В Республике Беларусь правительство активно поддерживает цифровизацию образования и науки, стремясь обеспечить доступность высококачественного образования и научных исследований для всех слоев населения.

Информационные технологии позволяют существенно улучшить качество образования, делая его более доступным и интерактивным. Введение онлайн-платформ для обучения, использование виртуальной реальности и адаптивных образовательных программ позволяют индивидуализировать обучение и повысить эффективность учебного процесса. Электронные библиотеки, базы данных и онлайн-курсы расширяют доступ к знаниям и помогают студентам и преподавателям быстро находить необходимую информацию.

Информационные технологии также играют важную роль в научной деятельности, ускоряя процессы исследований, улучшая коммуникацию между учеными, а также повышая доступность научной информации. Современные вычислительные методы, суперкомпьютеры, системы анализа данных и программное обеспечение для моделирования позволяют проводить сложные научные исследования более эффективно. Коллаборативные онлайн-платформы и сети связи способствуют обмену знаниями и опытом между учеными из разных стран.

Использование информационных технологий в образовании и науке способствует достижению Целей устойчивого развития в Республике Беларусь. Цифровизация образования способствует повышению качества образования, улучшению доступности образовательных ресурсов для всех слоев населения, а также подготовке кадров с компетенциями, необходимыми для успешного участия в цифровом обществе. В научной сфере использование информационных технологий способствует развитию инноваций, улучшению качества исследований, а также повышению конкурентоспособности страны на мировом рынке научных открытий.

Таким образом, информационные технологии играют важную роль в образовательной и научной деятельности Республики Беларусь, способствуя достижению целей устойчивого развития. Правительство и образовательные учреждения страны активно внедряют новые технологии, чтобы повысить качество образования и научных исследований, создать благоприятные условия для развития инноваций и подготовить новое поколение специалистов, готовых к вызовам цифровой эпохи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Социология безопасности / А. В. Верещагина [и др.] ; под ред. Ю. Г. Волкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южный федеральный университет. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2021. – 264 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СТАНОВЛЕНИЕ АВИАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Клименко А.А., Красковский В.А., Павлушкин Э.Ж., Лазовский Л.И.

Белорусская государственная академия авиации

Аннотация. Важную роль в обеспечении безопасности полетов играет непосредственно человек. Безопасность полетов определяется не только техническим состоянием авиационной техники, но и правильной работой всего персонала, обслуживающего данную технику. Главным виновником несчастных случаев, катастроф, как правило является не техника, не организация труда, а работающий человек. Каждый человек на своем уровне взаимодействия с рабочей средой может совершать ошибочные действия, принимать неправильные решения, проявлять недобросовестность и халатность в выполнении своих обязанностей. Такого рода ошибки обязательно скажутся на безопасности работы всего коллектива. А происшествия с такого рода ошибками как правила называют «Человеческий фактор».

Ключевые слова: безопасность полетов, авиационный специалист, авиационная техника, авиационная организация.

PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF AN AVIATION SPECIALIST AS A DETERMINING FACTOR OF AVIATION SAFETY

Klimenko A.A., Kraskovsky V.A., Pavlushkin E.Zh., Lazovsky L.I.

Belarusian State Aviation Academy

Abstract. People play an important role in ensuring flight safety. Flight safety is determined not only by the technical condition of aircraft, but also by the correct work of all personnel servicing this equipment. The main culprit of accidents and disasters, as a rule, is not technology, not the organization of work, but the working person. Each person, at his level of interaction with the work environment, can commit erroneous actions, make wrong decisions, show dishonesty and negligence in performing his duties. Errors of this kind will certainly affect the safety of the entire team. And incidents with this kind of error are usually called “Human Factor”.

Keywords: flight safety, Aviationspecialist, Aviationequipment, Aviationorganization.

Техническое состояние современного авиационного парка является основным показателем, влияющим на безопасность полетов. Научно-технический прогресс общества ведет к постоянному, ежегодному увеличению

воздушных перевозок, которые представляют собой достаточно сложный и дорогостоящий процесс. Сбой в работе хотя бы одного из его звеньев, чаще всего приводит к непоправимым последствиям. В соответствии с требованиями Международной организации гражданской авиации «Civil Aviation Organization» (ИКАО – авиационное крыло ООН) безопасность полетов является определяющим показателем работы авиации.

Обеспечение безопасности выступает основной характеристикой авиационно-транспортной системы, которая определяется вероятностью того, что в полете не возникает сложная или катастрофическая ситуация. Обеспечения высокого уровня безопасности полетов на современном этапе развития авиации решается в комплексе по различным направлениям, каждое из которых имеет свои особенности, методы и средства решения. Они охватывают как технико-технологические вопросы, так и профессиональную подготовку, нравственные, деловые качества и гражданскую позицию каждого авиационного специалиста. По статистическим данным ИКАО [1, 2] свыше 80 % авиационных происшествий происходит по вине людей, эксплуатирующих и готовящих к работе авиатехнику. Проведенное нами сравнение аварийности, на основании сводных анализов состояния безопасности полетов в авиационных организациях [3] и информационных бюллетеней [4] также показывает, что значительное количество катастроф, более 76 % от общего числа, происходит по причине человеческого фактора.

ошибки экипажа	– 35 %
ошибки экипажа при отказах авиационной техники	– 14 %
ошибки экипажа и управления воздушным движением	– 19 %
недостатки управления воздушным движением	– 6 %
отказы авиационной техники	– 16 %
неблагоприятные внешние воздействия	– 6 %
диверсии	– 4 %

Вот почему профессиональная подготовка и формирование гражданской позиции авиационных специалистов является определяющим фактором в обеспечении безопасности полетов. Решать эту задачу на требуемом уровне призваны специализированные учебные заведения и, в частности, Белорусская государственная академия авиации (БГАА).

Подготовка высококвалифицированных специалистов требует не только усвоения знаний, формирования умений и навыков, но и умения применять полученные знания на практике, где, зачастую, требуется принятие мгновенных решений в непредвиденных или чрезвычайных ситуациях.

Авиационная академия готовит специалистов для авиапредприятий. Здесь в соответствии с нормами ИКАО формируются кадры и авиатехников, и инженеров. Приоритетным в организации учебного процесса является идея, заключающаяся в том, чтобы через освоение теоретических знаний у будущего специалиста, максимально обеспечить развитие теоретического мышления и творчески-личностного уровня осуществления многообразных практических видов деятельности.

В рамках непрерывного образования в авиационной академии осуществляется переподготовка авиационных техников, инженеров и специалистов по организации воздушного движения. Идет постоянная модернизация структуры, этапов, технологических характеристик подготовки авиационных специалистов.

Мир современных авиационных технологий предъявляет к квалификации авиационного специалиста, требования не только в соответствии с нормативно-технической документацией, также необходимо заострить внимание на концепции воспитания и подготовки курсантов как духовно-нравственной основы профессионального становления будущих специалистов. В этих условиях особое значение приобретает актуализация аксиологического потенциала гуманитарных, профессиональных и военных дисциплин в воспитании гражданской позиции.

При обучении в авиационной академии большое внимание уделяется обучению курсантов безопасным приемам работы и использованию средств защиты, а также общим вопросам организации безопасной работы, в которой «человеческий фактор» играет важнейшую роль.

Затрагивая проблемы связанные с работой в авиационном вузе [5, с. 169-171], также необходимо учитывать социально-психологические факторы, где важное значение имеют аспекты межличностного общения, в частности, коммуникативная активность, эмоциональная реактивность и уверенность в общении. Достаточное развитие данных качеств обеспечивает оптимальный уровень взаимоотношений человека с окружающими. Лица с высоким коммуникативным потенциалом имеют наименьшее количество аварий, обладают положительным эмоциональным тонусом, имеют высокую самооценку, проявляют большую удовлетворенность своей работой.

Решение задач по совершенствованию системы обучения и воспитания курсантов академии авиации направлено на овладение ими профессиональными знаниями, умениями и навыками, формирование гражданской убежденности и ответственности, чувства гражданского долга, патриотизма, активной гражданской позиции. Исторический опыт доказывает, что студенчество является не только интеллектуальной и прогрессивной частью молодежи, но и важнейшим фактором политического, экономического и духовного преобразования общества.

Становление нового технологического этапа научно-технического прогресса устанавливает особую значимость способов деятельности с учетом экономических, психологических, социальных, экологических и других факторов. Именно поэтому каждому человеку, а авиационному специалисту в особенности, необходимо быть способным на основе полученных в учебном заведении знаний комплексно подходить к оценке результатов, решению тех или иных нестандартных задач, выбору способов своей деятельности из достаточно большого количества альтернативных вариантов. При этом обязательным условием качественной подготовки авиационных специалистов является соблюдение принципа обеспечения безопасности полетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубков, Б. В. Минаев, Е. Р. Основы безопасности полетов : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений граждан. авиации. / Б. В. Зубков, Е. Р. Минаев. – М. : Транспорт, 1987. – 142 с.
2. Сборник информационных материалов к 50-летию ИКАО / Междунар. орг. гражд. авиации. – Монреаль, 1994. – 48 с.
3. Сводный анализ состояния безопасности полетов в авиационных организациях Республики Беларусь за 2008 год. Утверждено приказ Департамента по авиации № 42 от 02.02.2009.
5. Сидорович, Н. А. Основы педагогики для специалистов авиации : учеб. пособие / Н. А. Сидорович ; ОДО «Экспресс Принт». – Минск, 2006. – 184 с.

УДК 315.158

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ПОДХОДОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Куликов С.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

Аннотация. Для доведения нанимаемым работникам информации о преимущественно возможных опасностях, развивающихся при чрезвычайных ситуациях (ЧС) военного и мирного времени, и требованиях, обязательных к соблюдению, применяется такая часть системы подготовки работников в области гражданской обороны (ГО) и в области защиты от ЧС, как вводный инструктаж по ГО и инструктаж по действиям в ЧС (инструктаж по ГО и ЧС).

Ключевые слова: подготовка населения, защита от ЧС, инструктаж, гражданская оборона.

THE INTRODUCTION OF NEW APPROACHES IN THE TRAINING OF THE WORKING POPULATION IN THE FIELD OF CIVIL DEFENSE AND EMERGENCY PROTECTION

Kulikov S.V.

SPb GКУ DPO «UMTS GO and Emergency»

Abstract. In order to inform hired employees about the predominantly possible dangers developing in Emergency situations (emergencies) of wartime and peacetime, and the requirements that must be met, such a part of the training system for employees in the field of civil defense (GO) and in the field of Emergency protection is used as an introductory briefing on GO and an instruction on actions in an Emergency (instruction on civil defense and Emergency situations).

Keywords: public training, Emergency protection, instruction, civil defense.

Инструктаж по ГО и ЧС, вновь принимаемых работников, являясь обязательным, проводится на основании требований нормативных актов Российской Федерации [1], [2] по месту работы.

Так в Постановлении [1] записано, что организации «проводят вводный инструктаж по гражданской обороне с вновь принятыми работниками организаций в течение первого месяца их работы», а в Постановлении [2] отражено, что подготовка для физических лиц, состоящих в трудовых отношениях с работодателем, предусматривает «инструктаж по действиям в чрезвычайных ситуациях не реже одного раза в год и при приеме на работу в течение первого месяца работы».

При инструктаже по ГО и ЧС непременно учитываются специфика работы и дислокация организации, а также азы защиты, установленные в организации, от разнообразных угроз.

Основная цель инструктажа по ГО и ЧС – изучение работниками основ и принципов в области ГО и защиты от ЧС.

Инструктаж по ГО и ЧС включает в себя перечень ключевых вопросов, необходимых для доведения после заключения трудового договора с работниками.

В ходе инструктажа работники должны усвоить:

- основные принципы, средства и способы защиты от ЧС мирного и военного времени, правила поведения при их угрозе и возникновении;
- основные мероприятия защиты от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, от ЧС природного и техногенного характера, а также в случае пожара;
- порядок реагирования на сигналы и информационные сообщения ГО;
- действия при проведении эвакуационных мероприятий в организации и на территории муниципального образования;
- другие положения защиты.

Обозначенный минимум вопросов, с учетом местных условий, специфики и особенностей, а также других факторов, непосредственным руководителем может быть дополнен, но на практике корректировка тематики инструктажа осуществляется весьма незначительно.

Местом проведения инструктажа по ГО и ЧС в организации предусматривается, как правило, помещение, оснащенное необходимыми документами и мультимедийными продуктами, где используются традиционные методы и формы обучения.

Однако, в наше стремительное и непростое время форматы обучения с привязкой к месту проведения занятий несколько утрачивают свои позиции из-за того, что в последнее время приобрели популярность дистанционные образовательные технологии.

Особая ценность их в том, что в таких условиях, как пандемия, данный формат получения инструктажа использует те же традиционные методы обучения, наряду со специфическими, но с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий, и способствует полноценной подаче материала инструктажа для работников подразделений организации. Причем

процесс получения новых знаний и навыков осуществляется без непосредственного контакта со специалистами, проводящими инструктаж, и работниками, также оформляемыми на работу, и это очень важно.

Актуальным в сфере дистанционного обучения можно считать онлайн-обучение, когда соответствующие знания можно получить при помощи любого гаджета, подключенного к интернету. Онлайн-обучение позволяет работникам смотреть (слушать) занятия, общаться с инструктирующими, благодаря подключению к сети, выяснить непонятные вопросы сразу.

Учитывая, что при инструктаже используются стандартные положения, а также повсеместное внедрение дистанционных форм обучения, перспективы внедрения дистанционных образовательных технологий при проведении инструктажа по ГО и ЧС очень большие.

Для примера, можно до приема на работу кандидату направить ссылку на интернет-ресурс организации, на котором размещены материалы инструктажа по ГО и ЧС.

В день приема на работу новый работник обязан уведомить (подтвердить) об ознакомлении с материалом инструктажа по ГО и ЧС.

Через неделю после приема на работу работнику назначаются расширенные дистанционные курсы по инструктажу по ГО и ЧС, прохождение которого фиксируется в системе документооборота организации.

В течение двух рабочих недель непосредственный руководитель нового сотрудника, дополнительно к материалам дистанционного курса инструктажа по ГО и ЧС, проводит дополнительный инструктаж, в ходе которого уточняет материалы дистанционного курса применительно к специфике деятельности подразделения, месту расположения подразделения и иным местным условиям, влияющим на правильность поведения сотрудника в ЧС. Вопросы дополнительного инструктажа должны охватывать психологическую подготовку персонала к действиям по сигналам ГО, а также при угрозе и возникновении ЧС, заострять внимание на высокой организованности и дисциплине.

Уполномоченные на решение задач в области ГО и ЧС работники организаций обязаны в этом процессе оказывать организационную и методическую помощь руководителям структурных подразделений в подготовке дополнительных инструктажей.

Контроль усвоения вопросов инструктажа по ГО и ЧС проводится при помощи тестирования сотрудника по итоговому тесту, размещенному в системе документооборота, а также в ходе дополнительного инструктажа.

Контроль проведения инструктажей с новыми сотрудниками осуществляют уполномоченные на решение задач в области ГО и ЧС подразделения соответствующего уровня путем изучения отчетов системы документооборота организации о назначении и прохождении курса инструктажа по ГО и ЧС, а также итогового теста по ГО и ЧС.

Внедрение дистанционных технологий не повлечет за собой негативных последствий для организаций. Откроются перспективы давать стандартизированные материалы вводного инструктажа по ГО и ЧС для всех

работников, состоящих в трудовых отношениях, на более высоком методическом уровне. Работники получают возможность изучать материалы в удобное для них время без отрыва от производственного процесса, что для организаций экономически весьма выгодно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства РФ от 02.11.2000 № 841 «Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/182661/paragraph/10694/doclist/3810/showentries/0/highlight/>.
2. Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1485 «Об утверждении Положения о подготовке граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/74660566/paragraph/1/doclist/13547/showentries/0/highlight/>.

УДК 614.84

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Маторина О.С., Стрельцов О.В.

Кондашов А.А., кандидат физико-математических наук

Бобринев Е.В., кандидат биологических наук

Удавцова Е.Ю., кандидат технических наук

Аннотация. Рассмотрены распределения отраслей промышленности по прямому материальному ущербу в расчете на один пожар и на одно предприятие в Российской Федерации в 2020-2022 годах.

Ключевые слова: пожар, отрасли промышленности, ущерб, спасенные ценности.

DISTRIBUTION OF ECONOMIC DAMAGE FROM FIRES BY INDUSTRY SECTORS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Matorina O.S., Streltsov O.V.

Kondashov A.A., PhD in Physical and Mathematical Science

Bobrinev E.V., PhD in Biological Sciences

Udavtsova E.Yu., PhD in Technical Science

FGBU VNIPO EMERCOM of Russia

Abstract. The distribution of industries by direct material damage per fire and per enterprise in the Russian Federation in 2020-2022 is considered.

Keywords: fire, industries, damage, salvaged valuables.

Одним из элементов обеспечения экономической безопасности промышленных предприятий является пожарная безопасность материальных ценностей, что является одной из задач системы пожарной безопасности [1]. Соответственно показателем уровня пожарной опасности промышленных предприятий является прямой материальный ущерб от пожаров. Вероятность воздействия опасных факторов пожара на материальные ценности может быть оценена по отношению прямого ущерба от пожара к общей стоимости материальных ценностей, находящихся в зоне воздействия опасных факторов пожара (сумма прямого ущерба и спасенных материальных ценностей) [2].

В настоящем исследовании проанализированы некоторые показатели материального ущерба от пожаров на объектах промышленности за период 2020-2022 гг. Статистические данные о пожарах на объектах промышленности, получены из официальной статистической информации по пожарам и их последствиям [3].

На рис. 1 представлено распределение отраслей промышленности по прямому материальному ущербу в расчете на один пожар. Наибольший прямой ущерб от одного пожара зафиксирован на предприятиях машиностроения и металлообработки – более 16 млн рублей на один пожар, химической и нефтехимической промышленности – 2,6 млн рублей и угольной промышленности – 1,5 млн рублей. Меньше всего прямой ущерб от одного пожара на предприятиях судостроения и судоремонта – 60 тыс. рублей на один пожар, черной металлургии – 76 тыс. рублей, электроэнергетики – 117 тыс. рублей.



Рисунок 1. Распределение отраслей промышленности по прямому материальному ущербу в расчете на один пожар

На рис. 2 представлено распределение отраслей промышленности по прямому материальному ущербу в расчете на одно предприятие. Количество предприятий по отраслям получено по данным Государственного комитета Российской Федерации по статистике. Наибольший прямой ущерб от пожаров зафиксирован на предприятиях угольной промышленности – 320 тыс. рублей на одно предприятие, машиностроения и металлообработки – 70 тыс. рублей, цветной металлургии – 67 тыс. рублей. Меньше всего прямой ущерб от пожаров на предприятиях строительства – 2 тыс. рублей на одно предприятие, промышленности строительных материалов – 7 тыс. рублей, транспорта и легкой промышленности – по 9 тыс. рублей.



Рисунок 2. Распределение отраслей промышленности по прямому материальному ущербу в расчете на одно предприятие

На рис. 3 приведено распределение доли прямого ущерба от пожара от суммы прямого ущерба и спасенных материальных ценностей по отраслям производства. Наибольшая вероятность уничтожения материальных ценностей зафиксирована на предприятиях угольной промышленности – здесь огнем уничтожаются 87% материальных ценностей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов пожара. Также высока вероятность уничтожения материальных ценностей на предприятиях цветной металлургии (84%), машиностроения и металлообработки (80%). Напротив, на предприятиях судостроения и судоремонта, а также химической и нефтехимической промышленности вероятность уничтожения материальных ценностей от воздействия опасных факторов пожара составляет всего 3%, на предприятиях черной металлургии – 10%.

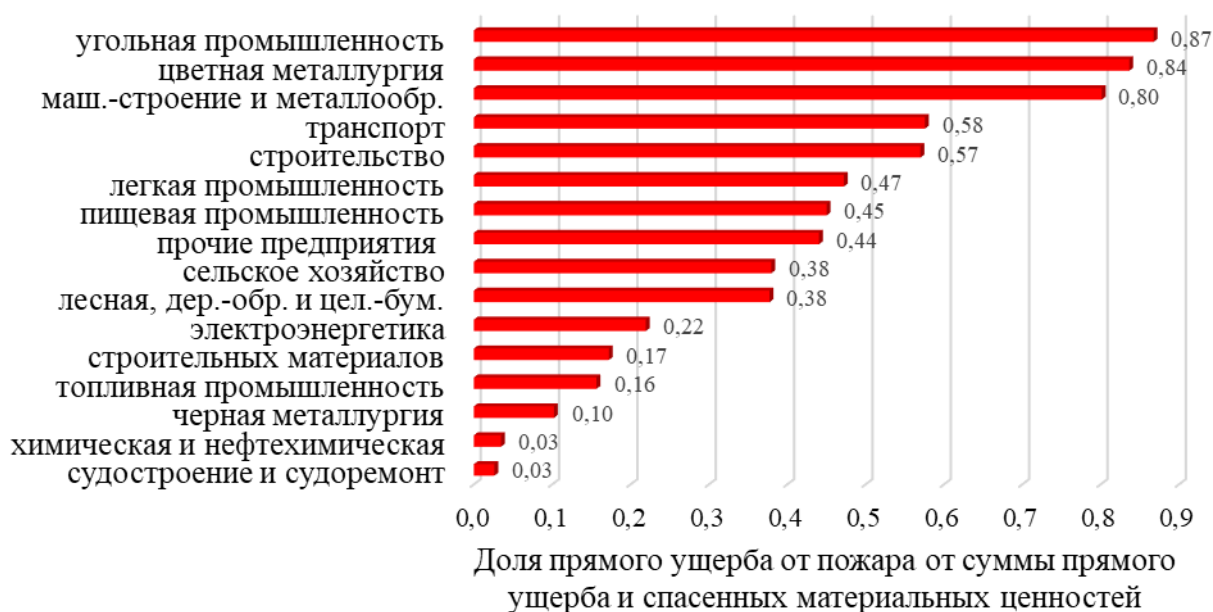


Рисунок 3. Распределение доли прямого ущерба от пожара от суммы прямого ущерба и спасенных материальных ценностей по отраслям производства

Причиной большинства пожаров с большим материальным ущербом является позднее обнаружение очага возникновения пожара, когда дежурный караул пожарной охраны уже не в состоянии пресечь дальнейшее развитие пожара. Для ликвидации пожаров на ранних стадиях требуется внедрение новых технологий сверхраннего обнаружения пожароопасных ситуаций, развития научно обоснованных передовых технологий систем пожарной сигнализации и автоматики, в том числе беспроводных.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. Удавцова, Е. Ю. Экономические последствия пожаров в Российской Федерации в 2012-2020 годах / Е. Ю. Удавцова, Е. В. Бобринев, А. А. Кондашов // Пожарная безопасность: современные вызовы. Проблемы и пути решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22

апреля 2021 г., г. Санкт-Петербург. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. - С. 124-126.

3. Об утверждении Регламента работы в информационной системе «Автоматизированная аналитическая система поддержки и управления контрольно-надзорными органами МЧС России». Приказ МЧС России от 04.10.2022 № 954. URL: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-954-ot-04-10-2022-ob-utverzhdanii-reglamenta-raboty-v-informacionnoj-sisteme/> (дата обращения: 29.02.2024).

УДК 614.88

СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КОНЦЕПТЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

¹Сидоркин Г.В.

¹Сидоркин В.А., кандидат педагогических наук, доцент

²Абрамов В.М., ²Вершинин А.В., ³Мартемьянов С.И., ⁴Шульга И.В.

¹Московский педагогический государственный университет

²Главное управление МЧС России по г. Москве

³ФГБУ ВНИИПО МЧС России

⁴Университет гражданской защиты

Аннотация. В работе освещены генезис и представлены некоторые алгоритмы оказания первой помощи во времени и пространстве, приведены нормы действующего законодательства.

Ключевые слова: первая помощь, время, ситуация, травма, профессионализм.

Обучение оказанию первой помощи может сподвигнуть человека на развитие в себе определенных внутренних качеств, которые до этого момента были скрыты за неуверенностью в себе и незнанием, как надо правильно поступать в непредвиденных ситуациях. Переборов в себе страх перед видом крови, обученный человек уже может анализировать обстановку и не теряться при ЧС. Также эти знания и умение применить их на практике выражаются в гражданской позиции, они определяют качества личности, в которой человек показывает себя как полноправного суверенного субъекта социальных отношений, определяя свое место в обществе, его жизненные цели и способы их достижения, оказывая помощь пострадавшим.

Говорят, спасение утопающих – дело рук самих утопающих. Никто не застрахован от несчастного случая, и каждый надеется на то, что в экстренной ситуации добрые люди не пройдут мимо и окажут необходимую первую помощь. Определение и алгоритм последовательности действий при оказании первой помощи можно найти где угодно. В интернете, в статьях журналов и газет, на информационных стендах. *Как пример системного обучения в данном направлении, необходимо отметить образовательную деятельность альма-*

матер подготовки высококвалифицированных специалистов пожарно-спасательного дела – Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, Академия ГПС МЧС РФ, МПГУ и др.

Поистине, в век информационных технологий, узнать о чем-то подобном – не является проблемой. Однако найти информацию, которая бы отвечала на вопрос «Зачем мне все это нужно?», намного сложнее. Важность понятия «первая помощь» считается безусловным, как, то, что и так всем понятно и не требует внимания. «Зачем мне учиться оказанию первой помощи при открытых переломах, если я даже вида крови боюсь». Как много людей боится помочь другому человеку, «Вдруг я сделаю еще хуже». И это будет правдой. Мало кто знает, как надо поступать в чрезвычайных ситуациях. «Ну, есть первая помощь и есть, я же не врач, что я могу сделать». Именно непонимание важности этих знаний ведет к горьким последствиям. Думаем, что стоит сказать и о своих близких, ведь для многих людей здоровье, благополучие родного ему человека намного дороже, чем собственное. Именно поэтому, так важно знать, как можно помочь дорогому тебе человеку, в каких-либо неприятных ситуациях. Ведь опасность преследует нас повсюду, на углу собственного дома, на пешеходном переходе, за рулем, даже любимое блюдо может стать причиной ситуации, в которой человеку необходима первая помощь.

Есть определенный перечень правил, который обязан знать каждый человек в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера:

1. Обеспечить безопасность себе, пострадавшему и окружающим.
2. Проверить наличие у пострадавшего признаков жизни (пульс, дыхание, реакция зрачков на свет) и сознания. Для проверки дыхания необходимо запрокинуть голову пострадавшего, наклониться к его рту и носу и попытаться услышать или почувствовать дыхание; для «прослушивания» пульса необходимо приложить подушечки пальцев к сонной артерии пострадавшего; для оценки сознания необходимо (по возможности) взять пострадавшего за плечи, аккуратно встряхнуть и задать какой-либо вопрос.
3. Вызвать специалистов экстренных служб (112 – с мобильного телефона, с городского – 03 (скорая) или 01 (пожарные, спасатели).
4. Оказать неотложную первую помощь. В зависимости от ситуации это может быть:

восстановление проходимости дыхательных путей;
сердечно-легочная реанимация;
остановка кровотечения и другие мероприятия.

При проведении эвакуационных мероприятий при пожаре и техногенных ЧС, особо важны – первые минуты оказания первой помощи пострадавшим от различных физических или химических воздействий на человека, временные параметры и компетентность (по А.В. Вершинину). Необходимо обеспечить пострадавшему физический и психологический комфорт, дожидаться прибытия специалистов. К сожалению, разного рода несчастные случаи и ЧП могут подстеречь нас на каждом шагу. Порой кажется, что дети просто притягивают к себе разные неприятности – опрокинул на себя чашку с кипятком, разбил бровь

об угол ванны... Кто из родителей опровергнет наши слова! Что делать, если малыш подавился? Как грамотно остановить кровотечение из носа? В какой ситуации нужно вызывать врача? Полагаем, что каждому родителю просто необходимо пройти курсы первой помощи. Только тогда можно быть уверенным – в случае чего, вы сможете грамотно помочь своему ребенку! Очень многие профессии связаны с повышенным риском: строительство, выездная работа, спорт, транспортные услуги и т.д. И может быть такое, что именно от ваших грамотных действий может зависеть жизнь людей, которые вам доверяют. Но и в офисной жизни знания по первой помощи нередко оказываются полезными: с вашими коллегами может случиться сердечный приступ, удар током, обвалится потолок... Да мало ли какие «сюрпризы» подкидывает нам жизнь. В поездках, например, различные неприятности случаются гораздо чаще – солнечные ожоги, укусы вредных насекомых, отравления, травмы и т.п. Особо важно помочь людям в горах.

Алгоритм действий при оказании первой помощи пострадавшему в горах (последовательность действий при обнаружении пострадавшего на склоне):

1. Оценка обстановки (безопасность своя и пострадавшего; предполагаемый механизм происшествия).

2. При технической возможности краткий доклад оперативным службам (точное место нахождения, количество пострадавших, механизм происшествия, потребность в вызове скорой медицинской помощи).

3. Первичный осмотр (проверка сознания, а при его отсутствии – дыхания; начало реанимационных мероприятий при необходимости; поддержание проходимости дыхательных путей; поиск и остановка сильных наружных кровотечений).

4. При технической возможности подробный доклад оперативным службам (предполагаемый характер травмы/состояния; запрос поддержки при необходимости; вызов медицинской бригады к месту эвакуации при возможности и по необходимости).

5. Подробный осмотр при сохраненном дыхании (поиск скрытых кровотечений, травм).

6. Иммобилизация и подготовка к транспортировке.

7. Контрольный осмотр (сохранность дыхания; эффективность остановки кровотечения; качество иммобилизации; надежность фиксации к транспортному средству).

8. Транспортировка (в пункт первой помощи, медицинский пункт, к эвакуационной площадке для встречи с прибывающей бригадой СМП).

9. Контроль состояния и продолжение помощи в ожидании передачи пострадавшего медицинской бригаде.

Но, независимо от ситуации с квалифицированной медицинской помощью в месте отдыха, именно *от первых действий зависит жизнь и здоровье пострадавшего*. Даже если Вы водите машину уверенно и безопасно этого, увы, нельзя сказать обо всех остальных участниках дорожного движения. Первые минуты после ДТП – самые важные. По статистике, грамотное и своевременное оказание первой помощи позволяет спасти в два раза больше

пострадавших. Как ни странно, но забаррикадироваться по принципу «мой дом – моя крепость» не получится. Сотрудники травмпунктов подтвердят – именно дома, на пустом месте, случаются самые нелепые происшествия. Неудачно упал с дивана, ударился об... (сам придумай что-нибудь). Провести первичную диагностику, грамотно вызвать скорую помощь, сделать перевязку из подручных материалов, подготовить человека к транспортировке – все это стоило бы знать каждому человеку. Как назло, все неприятности случаются именно тогда, когда рядом нет спасателей и врачей, когда рядом находимся только мы, обычные люди: близкие, знакомые, коллеги или случайные прохожие. В наших силах быть быстрее смерти. Обычный, не обладающий специальными медицинскими знаниями человек, в силах вырвать пострадавшего из цепких лап смерти, и если не вернуть к жизни, то, по крайней мере, продлить состояние, когда возвращение в ряд живых остается возможным. Особо значимо обладание эффективными ЗУНами оказания первой помощи пострадавшим на пожарах и в чрезвычайных ситуациях, ДТП, в пожарно-спасательном спорте и особо часто, в быту (И.В. Шульга).

Согласно российским нормативам, время прибытия скорой медицинской помощи на место происшествия должно составлять в среднем 20 минут. Но не секрет, что далеко не всегда эти нормы соблюдаются. Существуют малонаселенные удаленные районы, куда врачам добраться сложно, в этом случае помощь приходится ждать как минимум 30-40 минут, и это тоже предусмотрено законодательством. Огромной Москве, задыхающейся чуть ли не в круглосуточных пробках, удалось «уложить» среднестатистический вызов в 17 минут. Временной норматив включается в региональные программы оказания медицинской помощи. Это тоже, как правило, 20 минут. Для отдаленных территорий, например, где-нибудь в Якутии в такие сроки «скорая» по понятным причинам уложиться не может.

Во многих случаях это время становится критическим. При аспирации инородного тела, утоплении, остановке сердечной деятельности, массивном кровотечении и отсутствии первой помощи медикам останется только зафиксировать факт смерти. Вывод: жизнь человека напрямую зависит от того, что мы будем делать в то время, пока едет «скорая». Говорят, мы живем в жестокое время. Многие спокойно проходят мимо человека, которому стало плохо на улице или в метро, некоторые сочувственно оборачиваются, останавливаются поглазеть и только единицы пытаются помочь. Но, повторяем, в большинстве случаев безучастное отношение людей не связано с их черствостью, они просто боятся навредить и не знают, чем конкретно могут помочь. Только вздумайтесь: простое незнание основ первой помощи останавливает вас от совершения благородного поступка и лишает жизни пострадавшего. По статистике 90% погибших людей можно было спасти, если бы им сразу была оказана первая помощь. Человеческий организм – довольно живучая система, и медики, как правило, могут вернуть его к жизни. Но досадная проблема заключается в том, что тот, кто оказался рядом – не может поддержать жизнь до приезда скорой помощи.

В Беларуси, объемы оказания первичной, специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи устанавливаются Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Законодательство Российской Федерации обязывает оказывать первую помощь – сотрудников МЧС РФ (пожарных и спасателей), полицейских и другие экстренные службы. Простые граждане имеют законное право пройти мимо пострадавшего, даже водители не обязаны вмешиваться в судьбу находящегося на грани жизни и смерти человека, если они не обладают соответствующей подготовкой. Закон освобождает нас от ответственности за неоказание первой помощи, но как быть с ответственностью перед самим собой, особенно если пострадал близкий человек? Несомненно, знание основ первой помощи необходимо каждому.

Практически никто из молодых людей не знает о том, как правильно наложить жгут, не говоря уже о том, как сделать повязку «бублик», если человек упал на арматуру, и она пронзила его ткани. Мы не знаем о том, что нельзя вытаскивать из тела пострадавшего торчащий нож, как правильно упаковать оторванный палец, чтобы его можно было пришить обратно, как правильно фиксировать переломы и останавливать кровотечения.

Изучив и осознав значимость первых значимых минут помощи, мы сможем избавиться от страха перед оказанием первой помощи и таким образом спасем жизни близких и случайно оказавшихся рядом с нами людей.

Важны компетентность и профессионализм участников оказания первой помощи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 13.07.2015 г.) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
2. «Российская газета» - Столичный выпуск № 6007 (31) 2013 г.
3. Закон Республики Беларусь 18 июня 1993 г. №2435-XII «О здравоохранении».

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ О ПРАВИЛАХ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Станишевский А.Л.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения
УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Аннотация. Получены данные о недостаточном уровне информированности населения о правилах оказания первой помощи. Причины: низкая мотивация к обучению, несовершенство нормативно-правовой базы и методического обеспечения. Предложены перспективные пути повышения информированности населения.

Ключевые слова: информированность, первая помощь, обучение, нормативно-правовое обеспечение, опрос.

SOME ASPECTS OF INFORMING THE PUBLIC ABOUT FIRST AID RULES

Stanishevsky A.L.

Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of
Educational Institution «Belarusian State Medical University»

Abstract. The data on the insufficient level of public awareness about the rules of first aid were obtained. Reasons: low motivation for training, imperfect legal framework and methodological support. Prospective ways of raising public awareness are proposed.

Keywords: awareness, first aid, training, normative-legal support, survey.

Способность очевидца происшествия незамедлительно оказать первую помощь (ПП) является ключевым фактором, увеличивающим шансы пострадавшего на благоприятный исход при несчастных случаях, травмах и других состояниях, представляющих угрозу для жизни и (или) здоровья [1]. Эффективное оказание догоспитальной помощи предполагает действенность, согласованность и преемственность процессов оказания ПП и скорой медицинской помощи, причем оказание ПП является ключевым фактором, определяющим вероятность благоприятного исхода [2]. Несмотря на то, что важность оказания ПП для спасения жизни пострадавших достоверно подтверждена, а интенсификация участия очевидцев в оказании ПП активно пропагандируется в мире, показатели частоты оказания ПП остаются низкими [3].

Результаты многих социологических исследований демонстрируют неготовность населения к оказанию ПП, что, главным образом, обусловлено дефицитом знаний и навыков (низкое качество обучения, неактуальное организационно-правовое и информационное обеспечение), а также боязнью причинить вред пострадавшему и опасениями о возможной юридической ответственности, т.е. недостаточной информированностью.

Популяризация ПП в средствах массовой информации (СМИ) способствует существенному увеличению частоты и качества ее оказания. Для повышения мотивации населения требуется широкое информирование о важности оказания ПП, разъяснение проблем правоприменения в ситуации оказания ПП, презентация возможностей обучения навыкам ее оказания, а учитывая возрастающую цифровизацию общества и широкую привязанность населения к мобильным устройствам – внедрение в повседневную практику целевых мобильных приложений [4].

Цель исследования: на основании анализа основных источников информирования населения о ПП определить перспективные направления повышения информированности населения о правилах ее оказания.

Материалы и методы. В рамках инициативной научно-исследовательской работы «Оптимизация оказания первой и экстренной медицинской помощи пострадавшим с тяжелой механической травмой на догоспитальном и госпитальном этапе» проводимой на кафедре скорой медицинской помощи и медицины катастроф проведено анонимное анкетирование работников топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь с использованием разработанной в ходе исследования анкеты «Информированность о первой помощи».

Результаты и обсуждение. В исследовании приняли участие 894 респондента, не имеющих медицинского образования, представляющие все регионы страны. Опрос позволил определить охват респондентов обучением, их информированность о правилах оказания ПП и основные источники такой информированности.

Абсолютное большинство респондентов (93,5%) считают, что знакомы с основными правилами оказания ПП, при этом 96,5% так или иначе проходили обучение (49,1% – в учреждениях образования; 44,4% – на рабочем месте; 43,2% – на курсах вождения; 7,0% – во время службы; 9,5% – изучали самостоятельно). Отдельно следует отметить низкий охват населения обучением на базе функционирующих в стране учебно-тренировочных центров – всего 34 (3,8%) респондента обучались по образовательной программе «Первая помощь» для населения, что свидетельствует о низкой информированности по данному вопросу (до 48,2% респондентов не доводили информацию о возможности пройти такое обучение).

Помимо обучения, дополнительными источниками получения информации о ПП являются: телевидение, радио, газеты – 16,0%; ближайшее социальное окружение – 22,0%; интернет-контент – 21,8%; социальные сети – 27,6%; учебные издания – 30,6%; наглядная агитация – 41,5%. Перспективными для себя респонденты определили следующие источники: правовая

информация в прессе – 23,5%; единое учебное пособие «Первая помощь» – 26,2%; профильные учебные издания – 15,7%; национальный сайт «Первая помощь» – 17,4%; наглядная агитация – 37,1%; раздаточный материал – 25,6% и смарт-программы «Первая помощь» – 35,6%.

Однако такие традиционные способы получения информации, как учебные издания и созданные на их основе средства наглядной агитации и раздаточный материал не выдерживают разумной критики. Учебные издания рекомендованные для учебно-методического обеспечения реализации образовательных программ по ПП, имеют различную структуру, содержание и последовательность тем, не в полной мере отражают нормативно-правовые аспекты оказания ПП и не всегда включают учебные материалы, необходимые для формирования должной психологической готовности и мотивации обучающихся к оказанию ПП (полноправными участниками оказания ПП считают себя лишь 44,1% опрошенных), а также содержат рекомендации, не соответствующие национальному и международному законодательству, инструктивно-методическим документам, и, как следствие, утратившие актуальность методики оказания ПП [5].

В открытом доступе отсутствуют учебные издания, рекомендованные учебно-методическим объединением в сфере дополнительного образования взрослых по профилю образования «Здравоохранение» [6]. На официальных сайтах учреждений здравоохранения достаточно часто встречается краткая и неструктурированная информация по некоторым экстренным состояниям и травмам и порядку действий до приезда бригады СМП. Вместе с тем, целенаправленный поиск необходимой информации по конкретному заболеванию или состоянию, требует значительных временных затрат. При оценке ответов поисковых систем на запросы о ПП в чрезвычайных ситуациях в области здравоохранения, следует отметить, что в сгенерированных ответах, как правило, упускаются потенциально жизненно важные, основанные на фактических данных инструкции по оказанию ПП и часто даются советы, не соответствующие актуальным рекомендациям или неадекватные для неподготовленных людей, и, таким образом, создается риск причинения дополнительного вреда пострадавшему [7, 8].

Отсутствие должной информированности и мотивационного компонента четко прослеживается и в ответах респондентов на вопрос «Что может побудить Вас к тому, чтобы пройти дополнительное обучение оказанию ПП» – основным фактором для прохождения обучения более половины респондентов (52,0%) считают «понимание важности обучения».

Заключение. Перспективным направлением повышения информированности населения о правилах оказания ПП может стать создание в Республике Беларусь в рамках Национальной стратегии устойчивого развития и концепции «умный город» *единой информационной среды «Первая помощь»*. Данная информационная среда позволит решить следующие задачи.

Во-первых, это повышение мотивации населения к обучению ПП и ее оказанию посредством социально-психологического воздействия через приоритетные для каждой социальной группы источники информации.

Во-вторых, это унификации обучения – внедрение единых подходов к обучению ПП на всех этапах получения образования: разработка межведомственных НПА, регулирующих вопросы нормативно-правового и организационно-методического обеспечения ПП, включающего разноуровневые образовательные программы, учебные издания, видеоматериалы, средства наглядной агитации и электронной базы данных материалов – национального портала «Первая помощь».

В-третьих, создание систем оперативного оповещения о необходимости оказания ПП и сопровождения ее оказания через мобильные приложения; разработка мобильных средств для оценки и поддержания качества оказания ПП и предоставления мультимедийных инструкций по оказанию ПП в режиме реального времени, а также развитие мобильных технологий обучения оказанию ПП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев, С.В. Первая помощь как фактор снижения смертности пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях / С.В. Журавлев // Скорая медицинская помощь. – 2018. – Т. 19, № 2. – С. 34–39.
2. Биркун, А.А. Внегоспитальная остановка сердца: масштаб проблемы и пути ее минимизации в России / А.А. Биркун, Л.И. Дежурный // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2021. – № 1. – С. 407–424.
3. Биркун, А.А. Новости как средство популяризации первой помощи: контент-анализ новостных сообщений о случаях остановки сердца у детей в школах и детских садах России / А.А. Биркун, С.А. Самарин, А.А. Тупотилова // Журнал им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 668–675.
4. Биркун, А.А. Мобильные информационные и коммуникационные технологии для повышения эффективности оказания первой помощи: обзор научных публикаций / А.А. Биркун, Е.А. Косова // Медицина катастроф. – 2023. – № 3. – С. 41–52.
5. Станишевский, А.Л. Обучение первой помощи: проблемы и решения / А.Л. Станишевский // Фундаментальная наука и образовательная практика: материалы III Респ. науч.-метод. конф. с междунар. участием «Актуальные проблемы современного естествознания», Минск, 30 нояб. 2023 г. / редкол.: В. А. Гайсёнок [и др.]. – Минск: РИВШ, 2023. – С. 307–311.
6. Алгоритмы оказания первой помощи пострадавшим на месте происшествия: учеб.-метод. пособие / А.Л. Станишевский [и др.]. – Минск: БелМАПО, 2021. – 118 с.
7. Birkun, A.A. Dr. Google's advice on first aid: evaluation of the search engine's question-answering system responses to queries seeking help in health emergencies / A.A. Birkun, A. Gautam // Prehospital and disaster medicine. – 2023. – Vol. 38, № 8. – P. 345–351.
8. Косова, Е.А. Концепция многофункционального сервиса первой помощи на основе контент-анализа общедоступных веб-ресурсов / Е.А. Косова, К.И. Редкокош, А.А. Биркун // Врач и информационные технологии. – 2023. – № 2. – С. 42–57.

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты

Аннотация. Экстремальная сложность, интенсивность и глобализация процессов жизнедеятельности современного общества вызывают необходимость развития и внедрения в практику средств и методов обеспечения комплексной безопасности как социума в целом, так и каждого человека в отдельности. Данная проблема является мощным реальным стимулом к развитию системы профессиональной подготовки в сфере безопасности жизнедеятельности, признанной решать задачи быстрого реагирования на возникающие изменения чрезвычайного и военного характера. *Ключевые слова:* творческая активность личности обучающего, мотивы и цели обучения, профессиональная подготовка спасателя, информационно-образовательная среда университета, целевая психологическая подготовка, специальная психологическая подготовка.

FORMATION OF EDUCATIONAL ACTIVITY AND PROFESSIONAL ORIENTATION OF STUDENTS

Chizh L.V.

University of Civil Protection

Abstract. The extreme complexity, intensity and globalization of the life processes of modern society necessitate the development and implementation of means and methods for ensuring comprehensive security of both society as a whole and each person individually. This problem is a powerful real incentive for the development of a system of professional training in the field of life safety, recognized to solve the problem of quickly responding to emerging changes of an Emergency and military nature.

Keywords: creative activity of the teacher's personality, motives and goals of training, professional training of a rescuer, information and educational environment of the university, targeted psychological training, special psychological training.

Особую роль в обеспечении результативности образовательных процессов по вопросам оказания первой помощи играет расширение спектра методов и средств коммуникативности, позволяющих повысить творческую активность личности обучающего, реализовать мотивы и цели обучения в ходе профессиональной подготовки спасателя.

Одним из комплексных инструментов решения такого рода задач стала созданная информационно-образовательная среда университета инновационного типа, обладающая максимально высоким интеллектуальным потенциалом, способная к быстрым перенастройкам и импульсному режиму функционирования.

Информационно-образовательная среда включает компоненты фантомно-модульного комплекса и комплекса по тактической медицине, как средство натурного моделирования и имитации терминальных и экстремальных состояний организма человека в ЧС и на поле боя, позволяющий актуализировать профессиональный потенциал обучающихся.

При освоении профессиональных навыков существует диалектическое единство рационального и эмоционального в процессе познания. Стремление к новым знаниям не является чисто рациональным явлением, оно связано с сильными эмоциями, обусловленными переживаниями и субъективным опытом. Учебная деятельность понимается, как специфическая форма активности личности, в которой реализуются мотивы и цели.

Содержанием психологической подготовки при ликвидации ЧС во всех ее видах является выработка активной реакции личного состава подразделений на реальную обстановку и осуществляется психологическая подготовка на базе морально-психологического воспитания и тактико-специального обучения.

Формирование боевого психологического состояния, выработка четкой внутренней установки на выполнение конкретной боевой задачи, подготовка к определенному действию по ликвидации ЧС предполагает целевая психологическая подготовка, осуществляющаяся путем повышения функциональной активности психики, улучшения работоспособности до начала активных действий, создания оптимистического настроения подразделений.

Высокая профессиональная активность и психологическая устойчивость личного состава применительно к реальным ЧС, практическое и теоретическое ознакомление с конкретными опасными явлениями и поражающими факторами, возникающими в очагах ЧС, достигается специальной психологической подготовкой. Многие задачи специальной психологической подготовки решаются в процессе тактико-специальных и комплексных учений с практическим использованием специальных технических и защитных средств, средств фантомно-модульного комплекса в условиях максимально приближенных к обстановке реальной ЧС.

Большой объем задач специальной психологической подготовки связан с особенностями выполнения боевых задач при ликвидации ЧС. Объектом подготовки являются не только навыки по осуществлению управления личным составом, но и оценка обстановки, принятие решений, речевая активность, способность держать под умственным наблюдением весь комплекс проблем, отражающих динамику спасательных мероприятий в ходе ликвидации ЧС. перспективы и всестороннее обеспечение аварийно-спасательных работ.

Последовательное и успешное выполнение задач, поставленных при изучении дисциплины «Первая помощь в чрезвычайных ситуациях», позволяют обучающему видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности

каждого шага деятельности, способствуют постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой помощи пострадавшим при ликвидации ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж, Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колорград, 2017. – 396 с.
2. Чиж, Л.В. Первая помощь пострадавшим: учебное пособие / Л.В. Чиж - Минск: Колорград, 2020. – 274 с.

УДК 378.147:614.88

МОТИВАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, КАК ДЕТЕРМИНАНТА УСПЕШНОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Чиж Л.В.

Университет гражданской защиты

Аннотация. Актуальной задачей учебного процесса является активизация обучения путем целенаправленного воздействия на мотивацию. Мотивация учебной деятельности – одна из существенных детерминант успешного обучения в вузе, которая определяется организацией учебного процесса. Мотивируемые формы деятельности составляют основу для развития всех сфер личности. Мотивация, вызванная познавательным интересом, способна поддерживать повседневную учебную работу и направлена к достижению компетентности.

Ключевые слова: мотивация учебной деятельности, детерминанта успешного обучения в вузе, профессиональная компетентность обучающегося, оказание первой помощи пострадавшим в ЧС.

MOTIVATION OF LEARNING ACTIVITY AS A DETERMINANT OF SUCCESSFUL STUDY AT A UNIVERSITY

Chizh L.V.

University of Civil Protection

Abstract. The actual task of the educational process is to intensify learning through a targeted impact on motivation. Motivation for educational activities is one of the essential determinants of successful learning at a university, which is determined by the organization of the educational process. Motivated forms of activity form the basis for the development of all areas of personality. Motivation caused by cognitive interest is able to support daily educational work and is aimed at achieving competence.

Keywords: motivation of educational activities, determinant of successful studies at a university, professional competence of the student, provision of first aid to victims of Emergency situations.

Культура здоровья имеет многогранную основу, каждому аспекту природы здоровья соответствуют знания и представления определенных дисциплин. Здоровье признается естественной и главной жизненной ценностью, главным условием процветания народа, условием сохранения и позитивного развития человечества. Жизнь общества определяет идеи и цели, которые занимают высшие места в соответствующих смыслообразующих иерархиях ценностей.

Обеспечение личной безопасности и сохранение здоровья – одна из важнейших сторон практических интересов человечества с древних времен и до наших дней.

Формирование творчески мыслящего специалиста возможно на базе продуктивного мышления в сочетании всех методов обучения. Повышение эффективности процесса формирования профессиональной компетентности обучающегося осуществляется с выбором учебно-воспитательных задач, форм и методов обучения, максимально учитывающих общую цель, закономерности и принципы учебно-воспитательного процесса, особенности обучающегося, возможность преподавателя для достижения положительных результатов.

Главная задача при изучении вопросов оказания первой помощи пострадавшим в ЧС заключается в обучении специальным знаниям, умениям, навыкам, правильным действиям и внутренней готовности к деятельности в чрезвычайных ситуациях. Знание вопросов первой помощи призваны стать ключевым звеном в формировании обучающегося, ориентированного на созидание и развитие.

Потенциальному профессионалу необходимо вложить в руки грамотность, в сознание – уверенность в важности и правильности действий по оказанию первой помощи.

Основная цель занятий по вопросам оказания первой помощи пострадавшему – включить мыслительно-познавательные процессы обучающегося с принятием грамотных решений в выборе тактики поведения и правильном выполнении практических алгоритмов.

Актуальной задачей в ходе обучения вопросам оказания первой помощи пострадавшим является формирование надежности и устойчивости в чрезвычайных ситуациях, формирование профессионала, свободно владеющего современными специальными знаниями для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Существует ряд условий, от которых зависит формирование положительных мотивов учебной деятельности: осознание ближайших, непосредственных и конечных целей обучения, профессиональная направленность, практическая значимость, эмоциональная насыщенность, познавательная ценность информации.

Выполненные успешно задачи, позволяют видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности каждого шага деятельности на занятиях, способствуют постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой помощи пострадавшему.

Повышение эффективности процесса формирования профессиональной компетентности обучающегося осуществляется с выбором учебно-воспитательных задач, форм и методов обучения, максимально учитывающих общую цель, закономерности и принципы учебно-воспитательного процесса, особенности обучающегося, возможность преподавателя для достижения положительных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж, Л.В. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Л.В. Чиж, А.В. Воробей, И.И. Полевода – Минск: Колорград, 2017. – 396 с.
2. Чиж, Л.В. Первая помощь пострадавшим: учебное пособие / Л.В. Чиж - Минск: Колорград, 2020. – 274 с.

Секция 6

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

УДК 377.44

ТРЕБОВАНИЯ К ОПЕРАТОРАМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА АВИАЦИОННОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Баев Н.Н., Казаков Б.В.

Филиал ИППК Университета гражданской защиты

Аннотация. Описаны требования к операторам государственных беспилотных летательных аппаратов и первичная структура авиационного подразделения.

Ключевые слова: государственные беспилотные летательные аппараты, оператор беспилотных летательных аппаратов, структура авиационного подразделения.

REQUIREMENTS FOR OPERATORS OF STATE UNMANNED AIRCRAFT AND THE PRIMARY STRUCTURE OF THE AVIATION DIVISION

Baev N.N., Kazakov B.V.

Branch Institute of Retraining and Advanced Training University of Civil Protection

Abstract. The requirements for operators of state unmanned aerial vehicles and the primary structure of the Aviation unit are described.

Keywords: state unmanned aerial vehicles, unmanned aerial vehicle operator, Aviation unit structure.

Авиационные правила организации и выполнения полетов государственных беспилотных летательных аппаратов Республики Беларусь утверждены [1], которые регулируют порядок организации и выполнения полетов государственных беспилотных летательных аппаратов, а также устанавливают общие требования, предъявляемые к операторам государственных беспилотных летательных аппаратов (далее – БЛА) и лицам, осуществляющим управление полетами беспилотных летательных аппаратов

Операторами БЛА назначаются лица из числа авиационного персонала,

имеющие соответствующую подготовку, установленную в республиканском органе государственного управления, иных государственных органах или организациях, республиканском государственно-общественном объединении «Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту Республики Беларусь», в деятельности по предназначению которых используются БЛА (далее – РОГУ), и курсанты (слушатели) учреждений образования, годные по состоянию здоровья к управлению БЛА и исполняющие обязанности в составе расчета беспилотного авиационного комплекса в соответствии с руководством по летной эксплуатации БЛА.

Операторы БЛА должны соответствовать предъявляемым требованиям к состоянию здоровья и в пределах своих должностных (специальных) обязанностей **должны обладать знаниями:**

- в области законодательства по вопросам использования воздушного пространства;

- актов законодательства по вопросам организации, выполнения и обеспечения полетов, методических документов;

- структуры, общих принципов работы и правил эксплуатации элементов (систем, оборудования) беспилотных авиационных комплексов;

- методов сбора, обработки, анализа и использования информации, получаемой от бортовых и наземных средств контроля и регистрации полетных данных;

- летной эксплуатации БЛА в объеме руководства по летной эксплуатации БЛА, методических и учебных пособий по БЛА соответствующих типов;

- порядка ведения радиообмена и его фразеологии;

- порядка применения используемых при выполнении полетов БЛА средств связи и радиотехнического обеспечения полетов, знать их основные тактико-технические данные;

- порядка ведения пономерной (эксплуатационной) документации;

- авиационной метеорологии и орнитологии;

- в области безопасности полетов (требований безопасности по этапам полета БЛА, а также признаков и действий при возникновении особых случаев и аварийных ситуаций в воздухе и на земле).

Оператор БЛА в пределах своих должностных (специальных) обязанностей **должен уметь:**

- осуществлять подготовку к полетам, осмотр и обслуживание БЛА в соответствии с руководством по летной эксплуатации БЛА;

- выполнять задание на полет с соблюдением требований, изложенных в авиационных правилах;

- эксплуатировать БЛА в полете в соответствии с руководством по летной эксплуатации БЛА;

- выявлять и распознавать опасные факторы, прогнозировать возможность их проявления, а также вырабатывать мероприятия по их устранению (локализации), снижению их воздействия;

- определять особые случаи в полете, грамотно действовать при их возникновении;

осуществлять связь с органом управления полетами с соблюдением порядка ведения радиообмена и его фразеологии;

осуществлять выбор позиции для размещения средств управления БЛА, проводить их развертывание и свертывание в составе расчета беспилотного авиационного комплекса¹.

Кроме этого, в РОГУ (органах управления авиацией РОГУ) могут устанавливаться и другие требования, предъявляемые к операторам БЛА, с учетом особенностей их деятельности.

Операторы БЛА, имеющие соответствующую специальность (подготовку) и исполняющие функциональные обязанности формируют расчет беспилотного авиационного комплекса (далее – расчет), который является первичной тактической единицей авиационного подразделения беспилотного авиационного комплекса.

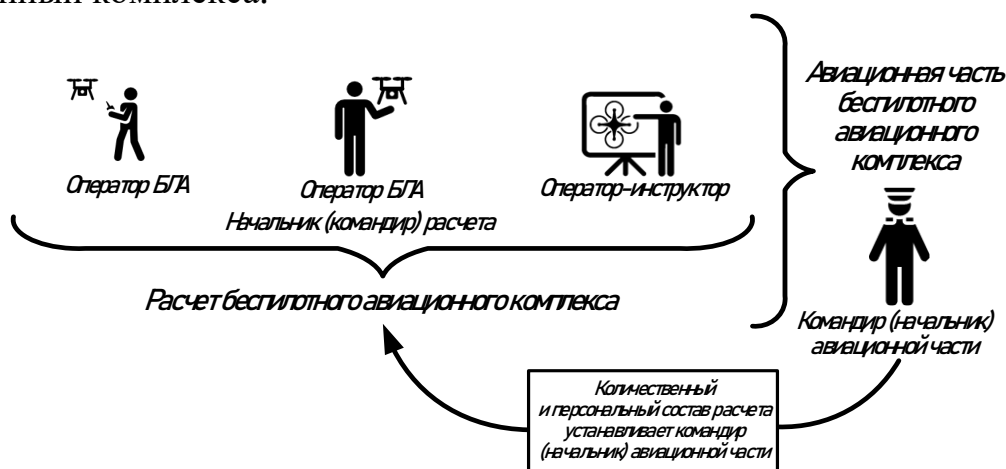


Рисунок 1. Первичная структура авиационного подразделения

Расчет входит в состав авиационной части беспилотного авиационного комплекса (далее – части) (рисунок 1), так называется организация, которая подчинена руководителю РОГУ, имеющая БЛА на законном основании и использующая его (их) для полетов.

При наличии в расчете двух и более операторов один из них назначается старшим, а именно начальником (командиром) расчета. Количественный состав расчета устанавливает командир (начальник) авиационной части исходя из решаемых задач (классификации БЛА) в соответствии с требованиями, изложенными в эксплуатационной документации БЛА.

Персональный состав расчета для выполнения полетов БЛА определяется в приказе командира (начальника) авиационной части и (или) плановой таблице полетов БЛА (полетном листе).

В состав расчета может быть включен проверяющий (оператор-инструктор), который осуществляет проверку или обучение оператора. Он отвечает за безопасность полета независимо от того, управляет ли он БЛА лично или передал управление проверяемому (обучаемому) оператору БЛА.

¹ Беспилотный авиационный комплекс – совокупность функционально связанных и используемых совместно БЛА, средств наземного управления, обеспечения, технического обслуживания и подготовки для применения по назначению [3].

Лица из состава расчета при проведении полетов БЛА обязаны:

соблюдать порядок выполнения задания на полет и требования, изложенные в руководстве по летной эксплуатации БЛА;

точно выполнять указания органа управления полетами, осуществляющего управление полетами БЛА. В случае явной угрозы безопасности полета БЛА оператор может принять решение об отступлении от указаний органа управления полетами, но, по возможности, в соответствии с установленными правилами полетов. Расчету запрещается прекращать связь с органом управления полетами, под чьим управлением находится полет БЛА, а также переходить без его разрешения на связь с другим органом управления полетами [2];

вести наблюдение за воздушной, наземной обстановкой и метеорологическими условиями. При обнаружении опасных явлений погоды или опасного сближения с другими БЛА (воздушным судном) принимать все возможные меры для обеспечения безопасного продолжения полета БЛА;

принимать все возможные меры к сохранению жизни и здоровья людей, а также, по возможности, сохранению БЛА при возникновении особых случаев в полете.

Заключение. Требования к операторам БЛА имеют решающее значение для обеспечения безопасности полетов и эффективного функционирования беспилотной авиации. Операторы БЛА должны строго соблюдать установленные нормы и стандарты, обладать профессиональными навыками и знаниями, а также обеспечивать надлежащее техническое обслуживание и контроль за БЛА. Соблюдение всех требований позволит повысить уровень безопасности и эффективности использования беспилотной авиации в различных сферах деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении авиационных правил организации и выполнения полетов государственных беспилотных летательных аппаратов Республики Беларусь : утв. постановлением Министерства обороны Республики Беларусь от 1 авг. 2022 г., № 41. // Пех. – Минск, 2024.
2. Воздушный кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 3 апреля 2006 г.: одобр. Советом Респ. 24 апреля 2006 г.; в ред. Закона Республики Беларусь от 13 июня 2018 г., № 112-3 // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2024. – Режим доступа: <http://pravo.by>. – Дата доступа: 01.05.2024.
3. Образовательные стандарты высшего образования. Часть 2 : утв. постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30 авг. 2013 г., № 88 : в ред. постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 14 марта 2023 №68 // Пех. – Минск, 2024.

АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЛЕТОВ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Горавская Е.А., Булыга Д.М.

Филиал ИППК Университета гражданской защиты

Аннотация. В статье приведен анализ международного правового регулирования в области медицинского обеспечения, в которых отражены накопленные научные знания, Стандарты и Рекомендуемая практика ИКАО, направленные на обеспечение безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации и повышение уровня контроля за авиамедицинской деятельностью.

Ключевые слова. Авиационная медицина, безопасность полетов, состояние здоровья, медицинское обеспечение, здравоохранение.

ANALYSIS OF INTERNATIONAL REGULATORY DOCUMENTS ON MEDICAL SUPPORT OF FLIGHTS IN CIVIL AVIATION

Goravskaya H.A., Bulyha D.M.

Branch Institute of Retraining and Advanced Training University of Civil Protection

Abstract. The article provides an analysis of international legal regulation in the field of medical care, which reflects the accumulated scientific knowledge, ICAO Standards and Recommended Practices aimed at ensuring the safety of civil Aviationaircraft and increasing the level of control over aeromedical activities.

Keywords. Aviationmedicine, flight safety, health status, medical support, healthcare.

Международное правовое регулирование в области медицинского обеспечения содержит теоретические данные по авиационной медицине и практические рекомендации по медицинскому обеспечению полетов гражданской авиации.

«Руководство по авиационной медицине». Настоящее Медицинское руководство рассчитано, прежде всего, на специально назначенных членов врачебных комиссий, медицинских экспертов и полномочные органы по выдаче свидетельств, которые могли бы руководствоваться им при решении вопросов, относящихся к годности кандидатов по состоянию здоровья в соответствии с Приложением 1. Кроме того, предусматривается, что данное руководство может быть использовано в качестве дополнительного материала при проведении надлежащим образом организованных теоретических и практических курсов докторантуры в области авиационной медицины [1].

Международные медико-санитарные правила (ММСП) (International Health Regulations – IHR). Цель и сфера применения новых Правил состоят в предотвращении международного распространения болезней, предохранении от них, борьбе с ними и принятии ответных мер на уровне общественного здравоохранения, которые соизмеримы с рисками для здоровья населения и ограничены ими и которые не создают излишних препятствий для международных перевозок и торговли [2].

«Руководство по организации контроля за обеспечением безопасности полетов». В руководстве излагаются обязанности и формулируется ответственность Договаривающихся государств ИКАО в отношении организации контроля за обеспечением безопасности полетов авиации. Оно предназначено для высших государственных директивных органов, поскольку в нем акцентируются обязательства государств в качестве подписавших сторон Конвенции о международной гражданской авиации (Чикагской конвенции), подписанной 7 декабря 1944 года в Чикаго, и содержатся информация и инструктивный материал, относящиеся к созданию государственной системы контроля за обеспечением безопасности полетов, которая может потребоваться для выполнения этих обязательств [3].

«Руководство по созданию государственной системы выдачи свидетельств авиационному персоналу и управлению этой системой». Деятельность, связанная с выдачей свидетельств авиационному персоналу, осуществляется на основе принципов, зафиксированных в Конвенции о международной гражданской авиации и Международных стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS), содержащихся в Приложении 1 к Конвенции [4].

«Руководство по организации контроля за обеспечением безопасности полетов». В настоящем руководстве излагаются обязанности и формулируется ответственность Договаривающихся государств ИКАО в отношении организации контроля за обеспечением безопасности полетов авиации. Оно предназначено для высших государственных директивных органов, поскольку в нем акцентируются обязательства государств в качестве подписавших сторон Конвенции о международной гражданской авиации (Чикагской конвенции), подписанной 7 декабря 1944 года в Чикаго, и содержатся информация и инструктивный материал, относящиеся к созданию государственной системы контроля за обеспечением безопасности полетов, которая может потребоваться для выполнения этих обязательств [5].

«Руководство по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов». Руководство является основным справочным документом, подготовленным в связи с Универсальной программой ИКАО по проведению проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов. В нем содержатся процедуры, информация и инструктивные указания относительно организации и проведения проверок в рамках механизма непрерывного мониторинга. Также определены стандартные процессы и процедуры описания осуществляемой деятельности и обеспечения планирования, подготовки,

проведения и представления отчетов на систематической, согласованной, объективной и установленной основе [6].

Программа сотрудничества CAPSCA, управляемой Международной организацией гражданской авиации (ICAO) в партнерстве со Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Механизм сотрудничества по предотвращению событий в области общественного здравоохранения и управления ими в гражданской авиации (CAPSCA). Механизм сотрудничества по предотвращению и контролю событий в области общественного здравоохранения в гражданской авиации. Первоначально основное внимание уделялось инфекционным заболеваниям, а в настоящее время сфера охвата была расширена и включает другие чрезвычайные ситуации в области общественного здравоохранения - например, радиационные, химические события, экологические катастрофы и т. д. [7].

Приложение 1 к Конвенции о международной гражданской авиации «Выдача свидетельств авиационному персоналу». Договаривающимся государствам следует обеспечивать, чтобы, насколько это практически возможно, все обладатели свидетельств, которые занимаются каким-либо связанным с риском употреблением психоактивных веществ, были выявлены и освобождены от выполнения важных для безопасности полетов функций. Возврат к выполнению важных для безопасности полетов функций может рассматриваться после прохождения успешного лечения или, если никакого лечения не требуется, после прекращения связанного с риском употребления психоактивных веществ и установления того, что продолжение исполнения данным лицом конкретной функции вряд ли будет представлять угрозу для безопасности полетов [8].

Приложение 9 к Конвенции о международной гражданской авиации «Упрощение формальностей». Документ нацелен на поддержку следующих задач: повышение уровня знаний по проблемам и концепциям упрощения формальностей, улучшение результатов программ государств в области упрощения формальностей и повышение степени соответствия положениям Приложения 9. Так же служит в качестве учебного и справочного средства. В документе освещены вопросы по дезинсекции, здравоохранению, оказанию скорой медицинской помощи, организации карантина, международным медико-санитарным правилам, инфекционным заболеваниям, вакцинации и другие [9].

Приложение 14 к Конвенции о международной гражданской авиации «Аэродромы». Планирование мероприятий на случай аварийной обстановки на аэродроме представляет собой процесс подготовки аэродрома на случай возникновения чрезвычайных обстоятельств на аэродроме или в его окрестностях. Целью планирования мероприятий на случай аварийной обстановки на аэродроме является сведение к минимуму последствий аварийных ситуаций, прежде всего с целью спасения жизни людей и обеспечения выполнения операций воздушных судов. План мероприятий на случай аварийной обстановки на аэродроме определяет порядок координации действий различных аэродромных органов (или служб) и других органов из

окружающих аэродром районов, которые могли бы оказать помощь в случае чрезвычайных происшествий [10].

Конвенция о международной гражданской авиации и Приложения к ней. Документ направлен на развитие международной гражданской авиации, а также в значительной степени способствует установлению и поддержанию дружбы и взаимопонимания между нациями и народами мира. Государства, достигнув согласия относительно определенных принципов и мер с тем, чтобы международная гражданская авиация могла развиваться безопасным и упорядоченным образом и чтобы международные воздушные сообщения могли устанавливаться на основе равенства возможностей и осуществляться рационально и экономично, заключили в этих целях Конвенцию о международной гражданской авиации [11].

Приложение 6 к Конвенции о международной гражданской авиации «Эксплуатация воздушных судов». В правилах предусматривается право полномочного органа решать, какими медицинскими средствами должен оснащаться самолет, но не существует опубликованных указаний [12].

«Руководство по аэропортовым службам». Часть 7 «Планирование мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту». Материал настоящего руководства относится в основном к вопросам, касающимся предварительного планирования мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту, а также координации действий различных органов (или служб) аэропорта и других органов в окружающих аэропорт районах, которые могли бы оказать помощь в случае возникновения аварийной обстановки [13].

Анализ международного правового регулирования в области медицинского обеспечения направлены на обеспечение безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации и повышение уровня контроля за авиамедицинской деятельностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по авиационной медицине / Межд. орг. гражд. авиации. – 3-е изд. – ИКАО, 2012. – 650 с.
2. Международные медико-санитарные правила / Всем. орг. здравоохранения. – Женева, 2005. – 90 с.
3. Руководство по управлению безопасностью полетов : doc. 9859/474 / Межд. орг. гражд. авиации. – ИКАО, 2018. – 218 с.
4. Руководство по созданию государственной системы выдачи свидетельств авиационному персоналу и управлению этой системой : doc 9379 / Межд. орг. гражд. авиации. – ИКАО, 2022. – 272 с.
5. Руководство по организации контроля за обеспечением безопасности полетов : doc 9734 / Межд. орг. гражд. авиации. – ИКАО, 2017. – 54 с.
6. Руководство по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов : doc 9735 / Межд. орг. гражд. авиации. – ИКАО, 2014. – 100 с.

7. Соглашение о сотрудничестве для предотвращения событий в области общественного здравоохранения и управления ими в гражданской авиации : CAPSCA-EUR / 08. – ИКАО, 2008. – 8 с.
8. Выдача свидетельств авиационному персоналу : прил. 1 к Конвенции о межд. гражд. авиации. – Изд. 14-е. – ИКАО, 2022. – 174 с.
9. Упрощение формальностей : прил. 9 к Конвенции о межд. гражд. авиации. – ИКАО, 2022. – 124 с.
10. Аэродромы : прил. 14 к Конвенции о межд. гражд. авиации. – ИКАО, 2022. – 383 с.
11. Конвенция о международной гражданской авиации = Convention on International Civil Aviation: doc 7300/9. – 9-е изд. – ИКАО, 2006. – 51 с.
12. Эксплуатация воздушных судов : прил. 6 к Конвенции о межд. гражд. авиации. – Изд. 9-е. – ИКАО, 2018. – 262 с.
13. Руководство по аэропортовым службам : [в 9 ч.]. – Лондон : ИМО; Монреаль : ИКАО, 1990-2002. – Ч. 7 : Планирование мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту. – 1991. – 118 с.

УДК 629.7:614.8

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ

Кожемякин В.А., Казаков Б.В.

Филиал ИППК Университета гражданской защиты

Аннотация. Эффективность беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) доказана практикой их применения наряду с другим оборудованием при решении широкого круга задач различными экстренными службами.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, мониторинг обстановки, радиационный контроль.

USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN EMERGENCY RESPONSE

Kozhemyakin, V. A., Kazakov B.V.

Branch Institute of Retraining and Advanced Training University of Civil Protection

Abstract. The effectiveness of unmanned aerial vehicles is proven by the practice of their application along with other equipment in solving a wide range of tasks by various Emergency services.

Keywords: unmanned aerial vehicles, situation monitoring, radiation monitoring.

В ряде стран беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА) активно применяют при оценке масштабов и последствий стихийных бедствий, пожаров и других чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС). Эффективность решения широкого круга задач с помощью БПЛА доказана практикой их применения наряду с другим оборудованием различными экстренными службами.

В органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь БПЛА систематически применяют при проведении поисково-спасательных мероприятий и оценке обстановки в труднодоступных для людей районах.

Применение квадрокоптера, оснащенного камерами видимого и теплового наблюдения, помогает обнаружить людей в условиях природной среды, плохой видимости или сильной задымленности, контролировать температурный режим в районе пожара. При этом существенно снижается время проведения поисково-спасательных мероприятий и разведки района ЧС.

Преимуществом применения БПЛА при реагировании на ЧС является возможность, находясь на удалении, проводить:

- мониторинг района ЧС;
- управление и корректировку действий аварийно-спасательных звеньев;
- оповещение людей, находящихся в районе ЧС, о порядке их дальнейших действий;
- доставку пострадавшим необходимых медикаментов или других мелких грузов.

Считается перспективным направлением внедрение применения БПЛА для анализа развития обстановки и возможных угроз в районах ЧС с наличием взрывоопасных и опасных химических веществ, в зонах радиоактивного загрязнения. Для этого БПЛА оснащаются дополнительным оборудованием: тепловизором, газоанализатором или радиометром.

С учетом периодических пожаров на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, актуальным остается вопрос осуществления контроля обстановки, в том числе радиационной, в условиях лесистой и болотистой местности большой площади.

Начиная с 2000 г. научно-производственным унитарным предприятием «Атомтех» (г. Минск) создаются и выпускаются приборы и аппаратура для ядерных измерений и радиационного контроля, значительная часть из которых может эффективно использоваться в составе современных беспилотных средств воздушной радиационной разведки.

Перечень решаемых при этом задач включает обнаружение источников ионизирующего излучения, измерение мощности дозы гамма-излучения на высоте полета с последующим приведением полученных данных к уровню 1 м от поверхности объекта, идентификацию радионуклидного состава, а также оценку плотности загрязнения радионуклидом Cs-137 [1-2].

УП «Атомтех» совместно с компанией «ЮВР» (г. Минск) проведена работа по интеграции блоков детектирования БДКГ-11М и БДКГ-04 с бортовым оборудованием беспилотного летательного аппарата «Электрон-7» (Рис. 1.).

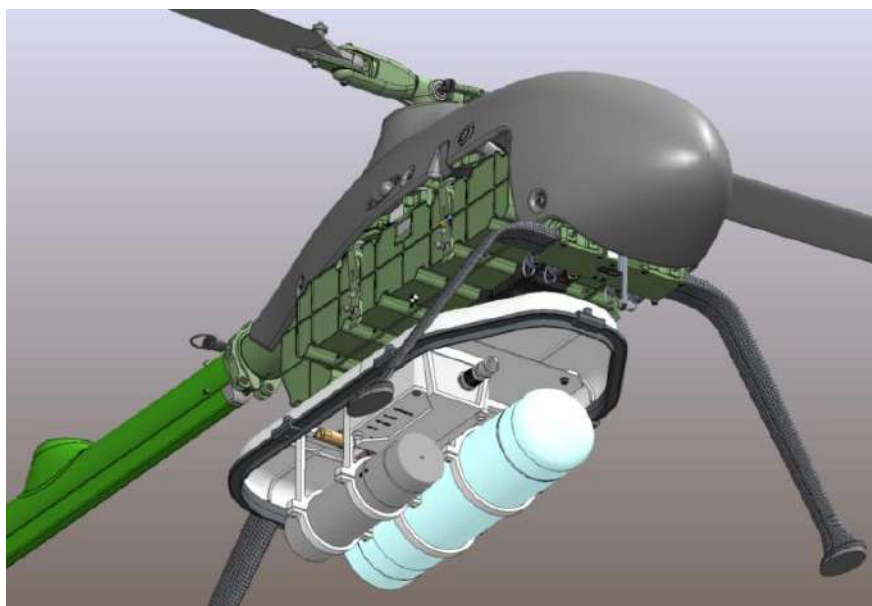


Рисунок 1. Размещение аппаратуры радиационного мониторинга в грузовом контейнере БПЛА «Электрон-7»

С центрального бортового вычислителя БЛА «Электрон-7» на аппаратуру радиационного контроля поступают значения высоты полета, температуры и давления на высоте полета, времени и координат. Измеренные на высоте ведения разведки значения мощности дозы и ее значения, пересчитанные аппаратурой на уровень 1 м от поверхности земли, вместе с данными о времени и координатах точек измерения возвращаются в центральный бортовой вычислитель для записи в бортовое запоминающее устройство и возможной передачи на наземный пункт управления. Работа аппаратуры полностью автоматизирована и автономна.

Для анализа и визуализации получаемой в ходе воздушной радиационной разведки информации разработано программное обеспечение «ДАРК».

ПО «ДАРК» позволяет провести анализ данных воздушной радиационной разведки: отобразить маршрут радиационной разведки и измерения мощности дозы гамма-излучения в путевых точках и в диаграммах. Также с помощью данного программного обеспечения можно провести аппроксимацию результатов измерений путем построения изолиний и градиентной заливки, пересчитать мощность дозы к высоте 1 метр над поверхностью, обнаружить точечные источники излучения на фоне более мощных источников, оценить поле мощности дозы от точечного источника излучения и редактировать данные.

Изображение в виде градиентной заливки (Рис. 2.) соответствует оценке мощности дозы на высоте 1 метр над поверхностью земли, линиями показан путь движения БЛА.

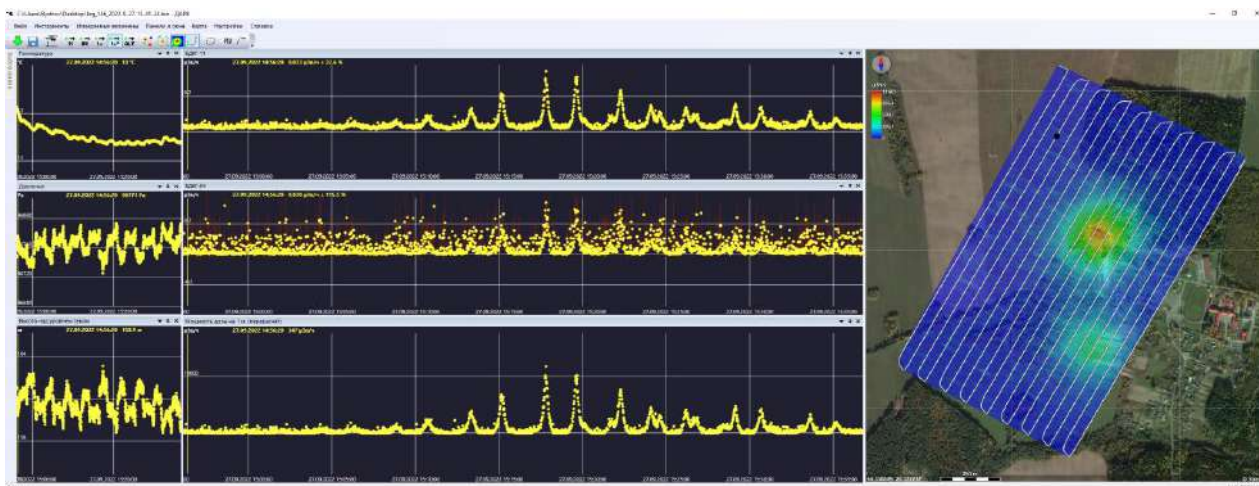


Рисунок 2. Пример рабочего окна ПО «ДАРК»

Таким образом, применение БПЛА при оценке радиационной обстановки позволяет эффективно и безопасно проводить мониторинг радиационного загрязнения на больших территориях, быстро обнаруживать и локализовать источники радиации, а также предоставлять точные данные для принятия решений в чрезвычайных ситуациях. Это инновационное средство помогает минимизировать риски для специалистов, повышает эффективность работы и улучшает качество мониторинга радиационной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожемякин, В.А. Аппаратура радиационного контроля для дистанционно управляемых беспилотных летательных аппаратов и оценка достоверности результатов аэрогамма-съемки / В.А. Кожемякин // 30-я Международная научно-техническая конференция «Экстремальная робототехника», г. Санкт-Петербург, 13–15 июня 2019 г. : сб. тезисов / ЦНИИ робототехники и технической кибернетики. – Санкт-Петербург, 2019. – с.363.
2. Kozhemyakin, V. A. Modern aero-gamma survey facilities and validation of received data / V.A. Kozhemyakin // LXIX International conference «Nucleus-2019» on nuclear spectroscopy and nuclear structure «Fundamental Problems of Nuclear at Borders of Nucleon Stability, High Technologies», Dubna, 1–5 Jul. 2019: Book of Abstracts / Ed. by V. V. Samarin and M. N. Naumenko. – Dubna: JINR, 2019. – P. 321.

ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ НА БОРТУ ВОЗДУШНОГО СУДНА

Кравченя Н.И.

Филиал ИППК Университета гражданской защиты

Аннотация. В статье подчеркивается необходимость наличия необходимого медицинского оборудования для оказания первой помощи на борту воздушного судна. Во время совершения авиаперелетов в группу риска входят пассажиры с сердечно-сосудистыми заболеваниями, с бронхиальными заболеваниями, а также, страдающие сахарным диабетом и психотическими расстройствами.

Ключевые слова: первая помощь, воздушное судно, чрезвычайная ситуация, пассажир, заболевание, бортовая аптечка.

FEATURES OF FIRST AID ON BOARD AN AIRCRAFT

Kravchenya N.I.

Branch Institute of Retraining and Advanced Training University of Civil Protection

Abstract. The article emphasizes the need for the necessary medical equipment to provide first aid on board the aircraft. During air travel, the risk group includes passengers with cardiovascular diseases, bronchial diseases, as well as those suffering from diabetes mellitus and psychotic disorders.

Keywords: first aid, aircraft, Emergency, passenger, disease, on-board first aid kit.

Во время совершения авиаперелетов безопасность пассажиров является первостепенной задачей авиакомпаний. Медицинская помощь является одним из ключевых факторов обеспечения безопасности. Человеческая жизнь и здоровье стоят на первом месте перед перевозчиком, так как перелет, особенно на большие расстояния, является большим стрессом для организма пассажира.

Кроме того, на авиационном транспорте нередки чрезвычайные ситуации, которые имеют ряд специфических особенностей, требующих не только умелого использования аварийно-спасательного оборудования, но и медицинских средств.

К группе риска во время авиаперелетов относятся в первую очередь пассажиры с сердечно-сосудистыми заболеваниями. На развитие сердечно-сосудистых патологий, к примеру, влияет относительная обездвиженность, которая создает отеки в ногах, что может привести к увеличению нагрузки на сердце, риску образования тромбов у людей с варикозным расширением вен или тромбофлебитом и, как следствие, к инфаркту или инсульту.

К группе риска относятся пассажиры с бронхиальными заболеваниями, а также, страдающие сахарным диабетом и психотическими расстройствами. Из-за страха и нервов организм начинает вырабатывать адреналин, так называемый «гормон движения», но, из-за отсутствия движения, вся энергия уходит на повышения давления и сопутствующий спазм сосудов, что тоже близко к инфаркту и инсульту. Спровоцировать серьезные проблемы со здоровьем могут шум, вибрация, перепады давления, влажность воздуха и температура воздуха в салоне, содержание кислорода и озона, загрязняющие вещества в воздухе салона самолета, вынужденная многочасовая малоподвижность, и конечно, аварийные ситуации.

Согласно методическим рекомендациям руководству кабинного экипажа ОАО «Авиакомпания «Белавиа», утвержденным приказом Департамента по авиации министерства транспорта и коммуникаций, № 149 от 12.06.2023 в рейсе может быть оказана первая помощь. В рейсе также могут проводиться первичные мероприятия в случае выявления больного, подозрительного на инфекционные заболевания. Поскольку первая помощь оказывается до медицинской помощи при несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях и заболеваниях, угрожающих жизни и здоровью человека, экипаж воздушного судна и международным медико-санитарным правилам, обязан иметь соответствующую подготовку.

Набор медицинских изделий, перевязочных материалов, инструментов и приспособлений, предназначенных для оказания первой помощи, а также лекарственные препараты для оказания медицинской помощи на борту воздушного судна составляют бортовую аптечку. Для оказания первой помощи в рейсе применяется комплект первой помощи с вложенным в него руководством. Для оказания первичной медико-санитарной помощи в рейсе используется комплект медицинских средств. Их комплектуют согласно методическим рекомендациям по обеспечению воздушных судов, а также на основании требований Конвенции о международной организации гражданской авиации.

По завершении оказания первой помощи, первичной медико-санитарной помощи и первичных противоэпидемических мероприятий на борту воздушного судна заполняется «Бланк оказания помощи на борту воздушного судна». Бланк составляется в двух экземплярах: 1 выдается пассажиру, которому оказывали помощь, а 2-й прикладывается к заданию на полет и возвращается в авиакомпанию.

Вывод: проблема организации оказания первой помощи на борту воздушного судна является актуальной как для Республики Беларусь, так и для многих стран мира.

Поэтому ведущие авиационные перевозки мира, которые заботятся о состоянии здоровья своих пассажиров и стремятся поднять сервис на качественно новый уровень, разрабатывают и внедряют программы привлечения медицинских работников на регулярные рейсы.

Исходя из приведенных выше сведений, можно считать, что при оказании медицинской помощи пассажирам на борту воздушного судна необходима

четкая скоординированность действий авиаперсонала и распределение обязанностей по оказанию первой помощи на борту воздушного судна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Авиационных правил организации и выполнения полетов в гражданской авиации Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, 19 сент. 2006, № 37: в ред. постановления Министерства транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь от 01.04.2019 г. // Пех.by. – Минск, 2024.
2. Воздушный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 16 мая 2006 г., № 117-З: принят Палатой представителей 3 апр. 2006 г., одобрен Советом Респ. 24 апр. 2006 г.: в ред. Закона Респ. Беларусь от 05.01.2024 г. (с изм. и доп., вступающими в силу с 11.10.2024) // Пех.by. – Минск, 2024.
3. Об утверждении Авиационных правил «Выдача свидетельств и классификация авиационного персонала гражданской авиации Республики Беларусь» [Электронный ресурс]: постановление Министерства транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, 19 апр. 2018, № 14 // Пех.by. – Минск, 2024.

УДК 316:629.7

ПРИМЕНЕНИЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ПОДБОРЕ КАДРОВ НА РОЛЬ АВИАДИСПЕТЧЕРА

Листопад А.И.

Белорусская государственная академия авиации

Аннотация. В статье автор рассматривает особенности применения синергетического подхода в авиации на примере выбора кандидатуры на должность авиадиспетчера. Анализирует основные качества, присущие авиационному специалисту и дает рекомендации для формирования штата диспетчерской службы.

Ключевые слова: синергетический подход, авиация, авиационный персонал, авиадиспетчер.

APPLYING A SYNERGIC APPROACH IN SELECTION OF OF AIR TRAFFIC CONTROLLERS

Listopad A.I.

Belarusian State Aviation Academy

Abstract. In the article, the author examines the features of using the synergetic approach in Aviation using the example of choosing a candidate for the position of air traffic controller. Analyzes the main qualities inherent in an Aviation specialist and makes recommendations for forming a ATC service staff.

Keywords: synergetic approach, aviation, Aviation personnel, air traffic controller.

Одним из нестандартных решений в транспортных отраслях является применение синергетического подхода, который помогает комплексно подойти к выбору кандидатур на определенные специальности. Синергетика представляет собой метанауку и изучает, прежде всего, особенности взаимодействия отдельных компонентов и элементов крупных систем. При проведении анализа множества показателей с различных точек зрения с помощью синергетического подхода выбирается наиболее подходящая и благоприятная комбинация. В ходе обработки данных происходит своего рода селекция, которая указывает на проблемные места и тем самым позволяет выработать план действий для их устранения.

С моей точки зрения, синергетический подход вполне применим в авиации, и может повысить качество услуг, предоставляемых авиационными организациями. Одним из наиболее перспективных направлений является совершенствование методики отбора персонала [1, с. 74]. Ведь, несмотря на уровень развития современных технологий, человек остается главным действующим лицом при производстве полетов. Главным специалистом, от которого зависит безопасность полетов, является авиадиспетчер.

В диспетчерской службе ярко выражена модель синергетических отношений «master-slave», в которой во главе иерархии стоит руководитель полетов, а подчиняемые должности занимает диспетчерский состав [2]. Также дополнительно внутри диспетчерской службы происходит взаимодействие со смежными диспетчерскими службами, метеорологическим отделом и отделом планирования и военным сектором, который главенствует при использовании воздушного пространства. Таким образом, диспетчерская служба представляет собой крупную подсистему авиационной отрасли, усовершенствование которой положительно скажется на авиации в целом.

В послепаандемийное время наблюдается увеличение количества полетов, что в свою очередь создает повышенную нагрузку на авиадиспетчеров всего мира. Каждый день специалисты получают и обрабатывают огромное количество информации, которая приходит из различных источников. В связи с этим в авиации происходит автоматизации некоторых процессов, однако осуществление управления воздушным движением без участия человека

невозможно. А благодаря синергетическому подходу руководители организаций смогут подобрать наиболее эффективный штат сотрудников.

Для начала необходимо проанализировать специфику работы авиадиспетчеров и определить качества, которыми непременно должен обладать такой специалист. Непосредственным управлением воздушным движением в Республике Беларусь занимаются: диспетчер руления, диспетчер старта, диспетчер круга, диспетчер подхода, диспетчер районного центра и диспетчер местных воздушных линий. В зависимости рабочего места специалисту необходимы определенные качества, больше чем другие.

Так, например, диспетчер руления должен обладать быстрой скоростью реакции, поскольку расстояния между воздушными судами на земле невелико, а большие размеры техники усложняют ее маневрирование. Диспетчер старта, который отвечает за взлет и посадку самолетов, должен хорошо владеть фразеологией радиообмена, а также разговорным английским языком. Ведь наибольшее число авиапроисшествий происходит как раз на данных стадиях полета, поэтому на диспетчера старта лежит ответственность на оказание незамедлительной помощи экипажу.

Склонности к аналитическому складу ума больше всего необходимы для диспетчеров круга и подхода, поскольку под их управлением находится одновременно несколько воздушных судов, которые должны соблюдать установленные интервалы. Для таких процедур специалисту в уме нужно просчитывать расчетное время нахождения самолета в определенной точке и соотносить его с другими воздушными судами. Также диспетчеры круга и подхода одни из немногих, которые способны управлять вертикальной и горизонтальной скоростью полета, поэтому им нужна способность быстрого, а главное правильного перевода единиц измерения.

Для диспетчеров районного центра главным качеством является склонность к монотонной деятельности. Рабочая смена такого диспетчера длится 12 часов и требует постоянной концентрации внимания. Диспетчер местных воздушных линий вовсе не видит меток на индикаторе воздушной обстановки и получает информацию по докладам пилотов. Основной особенностью данного рабочего места является хорошее пространственное воображение.

В вопросе выбора персонала стоит учитывать также гендерный фактор. Например, девушки более сильны в гуманитарных науках, а мужчины в технических. Также мужчины более эмоционально уравновешены и легче переносят стресс. Показатели качества выполнения поставленных задач выше у женщин, у мужчин наблюдается утомляемость от однообразной работы. Поэтому, по моему мнению, штат диспетчерской службы должен быть сформирован таким образом, чтобы наблюдался гендерный баланс. Именно при таком раскладе будет наблюдаться максимальная производительность труда, без потери качества.

Однако также стоит обращать внимание на личностные качества кандидатуры. Нерешительность, нарушения концентрации внимания, низкая

стрессоустойчивость, медленное мышление не могут быть у диспетчерского персонала независимо от пола.

Применение синергетики помогает лучше понять процессы самоорганизации, выработать методику отбора авиационных специалистов. Благодаря улучшению одной из подсистем, конечно, не произойдет значительного роста уровня безопасности, но при использовании синергетического подхода для всех элементов системы будет наблюдаться положительный эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антропология профессий: Сб. науч. Ст. / Под ред. П.В. Романова и Е.Р. Ярской-Смирновой. – Саратов: Центр социальной политики и гендерных исследований: Изд-во «Научная книга». 2005. – 74 с.
2. Ефимов, А.С. Синергия авиатранспортной системы / А.С. Ефимов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/sinergiya-aviatransportnoy-sistemy>. – Дата доступа: 27.04.2024.

УДК 656.7.086

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПОНЯТИЯ «ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР» В АВИАЦИОННОЙ СФЕРЕ

Олейникова А.А., Реут А.Э.

Белорусская государственная академия авиации

Аннотация. В статье рассмотрена история изучения такого авиационного термина как «человеческий фактор». Описаны модели Swiss Cheese, SHEL и Диаграмма Исикава. Приведены примеры авиационных происшествий, которые произошли по вине человека.

Ключевые слова: человеческий фактор; модели; SHEL; диаграмма Исикава; авиация; авиационный персонал; авиационные происшествия; безопасность полетов.

THE THEORETICAL ASPECTS RESEARCH OF THE CONCEPT OF «HUMAN FACTOR» IN THE AVIATIONFIELD

Oleynikova A.A., Reut A.E.

Belarusian State Academy of Aviation

Abstract. The article discusses the history of the study of an Aviationterm «human factor». The Swiss Cheese, SHEL, and Ishikawa Diagram models are described. Examples of Aviationaccidents that occurred due to human fault are given.

Keywords: human factor; models; SHEL; Ishikawa diagram; aviation; Aviationpersonnel; Aviationaccidents; flight safety.

Авиация – это сфера, которая, в основном, полагается на технологии и машины. Однако, среди всех передовых систем и сложной техники, нельзя недооценивать важность человека, так как он играет ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности полетов. Но в то же время есть обстоятельства, при которых психофизиологические возможности человека не способствуют обеспечению безопасности, и он допускает ошибку.

Изучение человеческого фактора в авиации имеет продолжительную историю. Начиная с ранних дней авиации, когда пилоты сталкивались с такими проблемами, как усталость, стресс, недостаток информации и т.д.

Эти проблемы привели к необходимости изучения человеческого фактора в авиации для повышения безопасности и эффективности полетов. Сегодня изучение человеческого фактора остается ключевым аспектом в авиации, где специалисты по безопасности и психологии работают над разработкой новых методов и технологий для повышения безопасности.

В 20-е гг. XX в. С.Е. Минц провел анализ причин катастроф и сделал вывод о наличии взаимосвязи авиационной аварийности с психологическими особенностями летчиков. А в 30-е гг. XX в. Н.М. Добротворский поставил вопрос об определении ошибочных действий пилотов несовершенством техники.

Начиная с 60-х гг. XX в., исследования Н.Д. Заваловой, В.А. Пономаренко, Г.М. Зараковского, В.В. Лапы, В.А. Бодрова и др. позволили сформулировать более емкое понятие человеческого фактора как свойство системы безопасности полетов, а также включили в понятие субъект деятельности (методы и критерии оценки авиационного персонала), средства (элементы рабочего места), условия, содержание (способы выполнения профессиональных действий), организацию (регламентация, управление).

В 1970 г. СССР присоединился к ИКАО (далее – Международная организация гражданской авиации). Основной задачей данной организации является разработка и принятие Международных стандартов и Рекомендуемой практики и политики в поддержку безопасной, эффективной, экономически устойчивой и экологически ответственной гражданской авиации. Понятие

«человеческий фактор» было зафиксировано в руководящих документах ИКАО и стало общепризнанным [2].

По определению ИКАО человеческий фактор – это наука о людях в той обстановке, в которой они трудятся, о их взаимодействии с машинами и окружающей средой, а также с взаимодействием людей между собой [6].

С одной стороны человеческий фактор рассматривается как причина 80% авиационных происшествий, также данный термин можно рассмотреть и с другой стороны. Ведь благодаря человеческому фактору, другие причины составляют лишь 20%. В этом смысле человеческий фактор – это важнейший фактор безаварийной летной работы. В. В. Козлов считал, что человеческий фактор является не только источником аварийности в авиации, но и источником неиспользованных резервов, т. е. обеспечения безопасности полетов.

Для изучения проблем, связанных с человеческим фактором, могут применяться различные модели. Они помогают понять, как человеческие действия, решения и ошибки влияют на процессы воздушного движения и как можно минимизировать риски.

Модель «Swiss Cheese» описывает четыре уровня, в пределах которых могут происходить активные и скрытые отказы во время сложных операций. Ценность модели «Swiss Cheese» в том, что она заставляет обращать внимание на скрытые сбои или «дыры» в причинно-следственной связи событий, которые могут быть упущены из виду [1].

Теоретически на каждом уровне произойдет по крайней мере один отказ или сбой, ведущий к неблагоприятному событию. Если в любое время, ведущее к неблагоприятному событию, одна из ошибок (неисправностей) будет исправлена, неблагоприятное событие будет предотвращено.

Воздействие человеческого фактора на эффективность обеспечения безопасности полетов хорошо демонстрируется моделью SHELL. Эта аббревиатура образована из начальных букв названий блоков модели: Software — документация, Hardware — оборудование, Environment — среда, Liveware — оператор. Составные блоки модели SHELL наглядно подчеркивают необходимость их взаимного соответствия. Данная блок-схема не охватывает взаимодействия между составными элементами, которые не связаны с человеческим фактором (например, между машиной—машиной, машиной—средой, программными установками—машиной), и предназначена только для облегчения понимания роли человеческого фактора [3].

Начнем рассмотрение модели SHELL с человека. Рядовые сотрудники представляют собой ключевой элемент моделей и поставлены в центре модели. При этом, из всех параметров модели, он является наименее предсказуемым и наиболее подверженным воздействию как внутренних факторов (голод, усталость, мотивация), так и внешних (температура, свет, шум).

- «субъект-техническое средство» (L-H). Этот интерфейс представляет собой взаимосвязь между человеком и физическими атрибутами оборудования машин и приспособлений.

- «субъект-программное обеспечение» (L-S). Этот интерфейс представляет собой взаимосвязь человека с системами обеспечения,

имеющимися на рабочем месте. Это, например, нормативы, руководства, контрольные карты, издания, процедуры, регламенты

- «субъект-субъект» (L-L). Этот интерфейс изучает взаимосвязь и взаимоотношения между людьми на рабочем месте. Некоторые из этих взаимодействий происходят внутри организации, то есть между коллегами, между департаментами, руководством, а многие между людьми, которые работают в разных организациях и выполняют разные функции.

- «объект-среда» (L-E). Данный вид интерфейса охватывает взаимосвязь между человеком и физической средой. Сюда входит, например, температура, освещение, уровень шума, вибрации и даже качество воздуха. Кроме того, к этому интерфейсу относятся такие факторы внешней среды, как погодные условия, инфраструктура и рельеф местности.

Таким образом, модель SHELL состоит из пяти элементов и четырех интерфейсов: «субъект-технически средства» (L-H), «субъект-программное обеспечение» (L-S), «субъект-среда» (L-E) и «субъект-субъект» (L-L). Модель SHELL изучается для того, чтобы четко понимать, где работа выполняется правильно, а где следует уделить больше внимания.

Модель SHELL можно описать подробно с помощью причинно-следственной диаграммы Исикавы, что обеспечит ее более полную визуализацию и понимание физической сущности аспектов человеческого фактора. Диаграмма Исикавы – это аналитический инструмент для анализа влияния на процесс возможных факторов и выделения наиболее важных, действие которых порождает конкретные следствия и нуждается в управлении. Также, из-за ее формы, ее можно назвать «рыбий скелет» [5].

Прямая горизонтальная линия – стрелка L (хребет рыбы) – центральный блок модели SHELL. Стрелка L входит в треугольник (голова рыбы), обозначающий исследуемую проблему. Категории (главные причины) диаграммы представлены в виде двух уровней: первый уровень – личностные категории (физические, психические); второй уровень – компоненты модели SHELL т. е. L, H, S, E. Причины и следствия изображаются соответствующими стрелками. Из этих восьми проблемных категорий (причин) выходят стрелки – «главные кости». К «главным костям» примыкают стрелки («кости») второго уровня, а к ним – третьего уровня (мелкие «кости») [4].

Таким образом, предлагаемая диаграмма Исикавы, предназначенная для анализа проблемы человеческого фактора путем визуализации модели SHELL в авиационной системе может использоваться при подготовке авиационного персонала.

Человеческий фактор играет значительную роль в авиации. Несмотря на то, что технологии и машины смогли увеличить уровень безопасности и эффективности, люди остаются неотъемлемой частью системы. Понимание человеческого фактора, решение проблем, таких как принятие решений, коммуникация, усталость и стресс, крайне важно для обеспечения безопасной и гладкой работы полетов. Признавая важность человеческого фактора, авиационная индустрия будет продолжать развиваться, делая воздушные путешествия еще безопаснее.

ЛИТЕРАТУРА

1. ICAO Safety Report – International Civil Aviation Organization – 2022. – Montreal : ICAO. 2022. – 24 p.
2. Samusevich, A.G. Aviation legislation / A.G. Samusevich // Aviation legislation: textbook. manual / ed. A.S. Rymarev – Irkutsk : INRTU publishing house, 2021. – 122 p.
3. Барсуков, А.Г. / К вопросу о подготовке авиационного персонала в области человеческого фактора / А.Г. Барсуков // Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык. – 2017. – № 2. – С. 83-92.
4. Bulavintseva, E.O. / The Human Factor in Civil Aviation// In the collection: Interdisciplinarity of Scientific Research as a Factor of Innovative Development. Collection of Articles of the International Scientific and Practical Conference. Ufa, 2021. 285p.
5. Gevorgyan, V.M., Knyazev, I.A. Analysis of the Impact of the Human Factor in Aircraft Maintenance in the Quality Management System of an Aviation Enterprise // Eurasian Space: Economics, Law, Society. 2022. No. 3. 98p.
6. Doc 9683. — Second Edition. Human Factor Training Manual – ICAO, 2010. – 150 p.

УДК 351.814.2

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ РУП «НАЦИОНАЛЬНЫЙ АЭРОПОРТ МИНСК»

Правлоцкий В.В.

Национальный аэропорт Минск

Аннотация. Главной задачей любой авиационной организации является повышение уровня безопасности полетов. Обеспечение безопасности полетов является основным приоритетом для каждого сотрудника и организации, осуществляющие свою деятельность на территории Национального аэропорта Минск.

Ключевые слова: служба противопожарного и аварийно-спасательного обеспечения полетов; аварийно-спасательная станция; пожарно-спасательные расчеты; аэродромные пожарные автомобили; аварийно-спасательная команда; наземная поисково-спасательная группа; профессиональная подготовка.

ENSURING FLIGHT SAFETY OF RUE «MINSK NATIONAL AIRPORT»

Pravlotsky V.V.

Minsk National Airport

Abstract. The main task of any Aviation organization is to increase the level of flight safety. Ensuring flight safety is a top priority for every employee and organization operating on the territory of Minsk National Airport.

Keywords: fire and rescue flight support service; Emergency rescue station; fire and rescue crews; airfield fire trucks; Emergency rescue team; ground search and rescue group; professional training.

В рамках действующей системы управления безопасностью полетов (далее – СУБП) определены и контролируются опасные факторы и риски, которые могут привести к авиационным событиям. Но ни одна система не позволяет полностью исключить возникновение событий на аэродроме.

Координация планирования мероприятий на случай аварийной обстановки предполагает планирование действий, которые будут предприняты в ограниченный период времени в ходе незапланированной авиационной аварийной эксплуатационной ситуации. С этой целью в РУП «Национальный аэропорт Минск» разработан и согласован со всеми заинтересованными сторонами Аварийный план Национального аэропорта Минск

В Аварийном плане определены сценарии, при которых вероятно нарушение авиационной деятельности из-за аварийных ситуаций, а также предусмотрены предсказуемые аварийные ситуации, возможность которых выявлена в рамках СУБП, а также меры и процедуры по уменьшению риска для безопасности полетов и средства контроля факторов риска для безопасности полетов в целях эффективного управления аварийными ситуациями, связанными с авиацией.

Одной из составляющих по обеспечению безопасности полётов в аэропортовой деятельности является служба противопожарного и аварийно-спасательного обеспечения полетов (далее – СПАСОП). Основная задача службы — аварийно-спасательное и противопожарное обеспечение полетов и объектов аэропорта. Для размещения сил и средств службы и обеспечения дежурства пожарно-спасательных расчетов на аэродроме оборудованы основная и стартовая аварийно-спасательные станции. Аварийно-спасательные станции размещены таким образом, чтобы обеспечить обзор и прямой подъезд пожарных аварийно-спасательных автомобилей к взлетно-посадочной полосе с минимальным количеством поворотов для быстрого прибытия и развертывания сил и средств.

На аварийно-спасательной станции круглосуточно дежурят 4 пожарно-спасательных расчёта для обеспечения требуемого уровня противопожарной защиты аэродрома, в соответствии с требованиями руководящих документов.

В аварийно-спасательной станции установлено оборудование для обеспечения: прямой связи между зданиями пожарных депо; внутриаэропортовой телефонной связи с выходом на городскую сеть; прямой связи со службой воздушного движения аэродрома и наблюдательным пунктом; звуковой сигнализации тревоги с выходом на диспетчерские пункты управления воздушным движением аэродрома и наблюдательный пункт аварийно-спасательной станции; прямой телефонной или радиосвязи с ближайшим центром оперативного управления МЧС, радиосвязи с пожарными аварийно-спасательными автомобилями, противопожарным подразделением, радиосвязи с транспортным средством (автомобилем) повышенной проходимости.

В РУП «Национальный аэропорт Минск» на вооружении стоят современные аэродромные пожарные автомобили (таблица 1). Данная техника предназначена для тушения пожаров и проведения спасательных работ на воздушных судах и наземных объектах аэропорта. Она характеризуется повышенной проходимостью и грузоподъемностью, наличием пенообразователя и увеличенными размерами емкости для воды, улучшенной динамикой разгона, возможностью подачи огнетушащих веществ до времени движения. Мощные лафетные стволы способны формировать струю дальностью до 100 метров. Расход воды лафетного ствола составляет 133 литров в секунду. Для покрытия взлетно-посадочной полосы пеной аэродромные пожарные автомобили оборудованы специальной установкой, которая вывозится на аэродромных пожарных автомобилях и монтируется в кратчайшие сроки.

Таблица 1. Тактико-технические характеристики аэродромных пожарных автомобилей.

№ п/п	Марка (тип) автомобиля	Кол-во, ед.	Вода, л	ПО, л	Дополнительная система тушения	Расход, л/с
1	IVECO Trakker IMPACT 6×6	3	8 000	800	Система углекислотного тушения (60 кг)	88
2	Rosenbauer Panther 6x6	2	12 500	1 500	система порошкового тушения (250кг)	100
3	Mercedes-Benz Actros 3360A Buffalo	2	7 200	1 200	Система углекислотного тушения (60 кг)	133

Время разворачивания в любой точке взлетно-посадочной полосы аэродромные пожарные автомобили не превышает 3 минут, последующих автомобилей - 4 минут от момента объявления пожарно-спасательным расчетам сигнала тревоги до момента начала подачи огнетушащего состава.

На аварийно-спасательной станции храниться двукратный запас пенообразователя для тушения пожаров на воздушном судне относительно минимального норматива по категории уровня пожарной защиты аэродрома.

Для выполнения поисковых и аварийно-спасательных работ на аэродроме создана аварийно-спасательная команда (далее – АСК) (таблица 2). АСК состоит из штатных (из состава сил и средств СПАСОП) и нештатных расчетов. Нештатные расчеты формируются из служб аэропорта.

Для организации и руководства проведением поисковых и аварийно-спасательных работ (далее – ПиАСР), из числа заместителей руководителя аэропорта, руководителей структурных подразделений, создается оперативный штаб.

Таблица 2. Аварийно-спасательная команда

Аварийно-спасательная команда. Наименование обеспечения.	Кол-во, Чел.
Пожарное и аварийно-спасательное	16 чел.
Медицинское	4 чел.
Сервисное	14 чел.
Аэродромное	10 чел.
Радиотехническое	1 чел.
Электросветотехническое	3 чел.
Авиационное безопасность	5 чел.
Спецтранспорт	8 чел.

Для проведения поиска и спасания пассажиров и членов экипажа воздушного судна, потерпевших бедствие, в районе ответственности аэропорта, когда их местоположение неизвестно, из состава аварийно-спасательных расчетов АСК формируется наземная поисково-спасательная группа (далее – НПСГ). АСК и НПСГ оснащаются транспортным средством повышенной проходимости, предназначенным для проведения ПиАСР и доставки аварийно-спасательного снаряжения, оборудованным радиостанциями ОВЧ диапазона и передвижным командным пунктом, оборудованным средствами связи ОВЧ диапазона со стационарным командным пунктом, координационным центром поиска и спасания гражданской авиации, диспетчерским пунктом аэродрома, пожарным аварийно-спасательным автомобилем, экипажем воздушного судна, потерпевшим бедствие, громкоговорящей установкой, а также другими поисковыми и аварийно-спасательными средствами и медицинским имуществом.

Работники СПАСОП обучены: методам и тактике тушения пожаров на воздушном судне и объектах аэропорта (аэродрома) всеми имеющимися на аэродроме средствами; методам спасания людей, находящихся на борту воздушного судна или на объектах аэропорта (аэродрома); требованиям пожарной безопасности (с учетом особенностей аэропорта (аэродрома); основным требованиям по безопасным условиям работы и охране труда.

Профессиональная подготовка работников СПАСОП осуществляется в соответствии со Стандартами и Рекомендуемой практикой Международной организации гражданской авиации ИКАО, а также требованиями нормативных правовых актов Республики Беларусь. Типовая учебная программа для подготовки работников СПАСОП состоит из типовых учебно-тематических

планов и предназначена для первоначальной и последующей подготовки (переподготовки) личного состава посредством обучения умелым, слаженным и эффективным приемам, а также способам коллективных действий. Подготовка с работниками СПАСОП организована ежемесячно, с проведением практических занятий.

На предприятии имеется учебно-тренировочный полигон для проведения с работниками пожарных команд практических занятий на следующих учебных площадках (элементах воздушного судна): шасси, силовой установки, части фюзеляжа, воздушные судна ТУ-134, АН-12.

Ежемесячно на предприятии проводятся специальные тренировки с аварийно-спасательной командой. В 2023 году проведено полномасштабное комплексное учение на тему «Проведение аварийно-спасательных работ по спасению пассажиров и экипажа воздушного судна, терпящего бедствие».

Обеспечение безопасности полетов и эффективное управление безопасностью полетов на аэродроме Минск-2 являются совместной ответственностью всех организаций и служб аэропорта, осуществляющих свою деятельность на аэродроме и каждого сотрудника предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воздушный кодекс Республики Беларусь от 16 мая 2006 г. № 117-З.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20.11.2019 № 781 «Об утверждении специфических требований».
3. Постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 14.10.2019 № 47 «Об утверждении авиационных правил «Поисковое и аварийно-спасательное обеспечение полетов в гражданской авиации Республики Беларусь».

УДК 34:[614.88:629.73]

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ АВИАПЕРСОНАЛА В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Симинский Д.Л., Булыга Д.М.

Филиал ИППК Университета гражданской защиты

Аннотация. В статье приведены особенности подготовки авиаперсонала в аварийных ситуациях на базе филиала ИППК УГЗ.

Ключевые слова. Аварийно-спасательная подготовка, безопасность полетов, тренажер, авиаперсонал.

FEATURES OF THE TRAINING OF AVIATIONPERSONNEL IN EMERGENCY SITUATIONS

Siminsky D.L., Bulyha D.M.

Branch Institute of Retraining and Advanced Training University of Civil Protection

Abstract. The article presents the features of the training of Aviationpersonnel in Emergency situations on the basis of the branch of the IPPK UGZ.

Keywords. Emergency rescue training, flight safety, simulator, Aviationpersonnel.

Обеспечение безопасности полетов является одной из приоритетных задач и необходимым условием деятельности гражданской авиации. Анализ статистических данных по безопасности полетов за последнее десятилетие показывает, что абсолютное количество авиационных происшествий значительно не снижается.

В связи с этим вопросы эффективной подготовки авиаперсонала к проведению аварийно-спасательных работ приобретают исключительно важное значение в деле снижения тяжести последствий авиационного происшествия. Эффективная система профессиональной подготовки авиаперсонала к таким действиям, в свою очередь, должна объективно учитывать факторы ожидаемых условий аварийной ситуации, объективно оценивать уровень подготовленности персонала, оснащение спасательных команд, местные условия и особенности каждого авиапредприятия. В связи с развитием инфраструктуры, технических средств возникает необходимость актуализации существующих программ и методик подготовки персонала штатных и нештатных аварийно-спасательных формирований гражданской авиации.

На основании вышесказанного, на базе филиала «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь системно ведется работа по разработке и совершенствованию программы подготовки авиаперсонала, а также по развитию материально-технической базы для практической подготовки. С учетом мировых требований к подготовке авиаперсонала была создана учебная программа обучающего курса «Аварийно-спасательная подготовка членов экипажей воздушных судов по аварийным процедурам и использованию аварийно-спасательного оборудования на суше и воде», в которой рассматриваются вопросы отработки навыков применения аварийно-спасательного оборудования и действий в различных типах аварийных ситуациях. Задачи учебной программы научить авиаперсонал использовать все типы дверей и аварийных выходов, использовать все средства пожаротушения и средства защиты, имеющихся на самолете проводить аварийную эвакуацию пассажиров и членов экипажа при аварийной посадке воздушного судна на сушу, организовывать эвакуацию пассажиров при аварийной посадке воздушного судна на воду, а также уметь использовать спасательные плавательные средства.

Учебная программа разделена на 3 блока: теоретическая подготовка (лекции), практическая подготовка (отработка действий на тренажерах), медико-психологическая подготовка (управление толпой, подавление паники, отработка действий по оказанию первой помощи на борту ВС).

Особый упор уделяется психологической подготовке авиаперсонала. В связи с этим разработаны и созданы тренажеры ликвидации аварий на воздушных судах.

Тренажер ликвидации аварий на воздушных судах с входами, внутри которого расположены сиденья, система моделирования пожарной обстановки, фюзеляж с входами расположен на шасси, внутри фюзеляжа расположены перегородки, изготовленные с возможностью вертикального и горизонтального перемещения, под элементами фюзеляжа расположены очаги возгорания.

Применение данного тренажера позволяет формировать стрессоустойчивость при тушении пожара на борту воздушного судна, при этом на тренажере проводится работа с открытым огнем (в условиях очага) что позволяет максимально приблизить тренировку к реальным условиям ЧС. Таким образом у слушателей вырабатываются навыки использования огнетушителя при тушении пожара, ориентирования в условиях плохой видимости, повышается стрессоустойчивость в критических ситуациях.

Тренажер для отработки действий экипажа при возникновении аварийной ситуации. Представляет собой фюзеляж ВС, установленный на специальную платформу. Салон оборудован системой имитации различных аварийных ситуаций, таких как возгорание оборудования, багажа, мусора, задымление салона, паника и т.д. Также на тренажере отрабатываются вопросы подготовки к аварийной посадке, взаимодействие членов экипажа в случае аварийной ситуации оказание первой помощи. Для усложнения условий при аварийной эвакуации фюзеляж наклоняется до 45° что имитирует неисправность шасси при посадке.

Применение данного тренажера позволяет формировать навыки по отработке действий при подготовке к аварийной посадке, способность принимать адекватные действия в случае аварийных ситуаций, способность не отвлекаться на внешние раздражители, взаимодействовать с другими членами экипажа, организовывать и проводить эвакуацию пассажиров из салона ВС при различных условиях.

Тренажер по отработке действий при приводнении ВС включает в себя бассейн размерами 10х15 метров и глубиной 1,7 метра, элемент фюзеляжа ВС с аварийным выходом и часть крыла. На данном тренажере отрабатываются действия экипажа при приводнении ВС, такие как подготовка салона и пассажиров к эвакуации на воду, использование индивидуальных и групповых плавсредств, оказание помощи на воде, сбор в группы, размещение на плоту и многое другое. Применение не комфортной температуры воды (18-20° С) позволяет слушателям в полной мере ощутить воздействие холодной воды на поведение людей.

Тренажер для отработки действий экипажа при разгерметизации ВС представляет собой элемент салона ВС с креслами багажными полками и т.д.

оборудован системой выброса кислородных масок. Позволяет отрабатывать действия БП в случае разгерметизации ВС, такие как принятие безопасного положения использование кислородной маски, блокировка тележки, подача команд.

Тренажер по отработке приемов открытия и закрытия выходов самолета Боинг 737. Позволяет отрабатывать действия как при штатном использовании, так и при аварийной посадке.

Медико-психологическая подготовка включает в себя теорию и практику. На теоретической части рассматриваются вопросы физиологии организма при работе на высоте, принципы оказания первой помощи, основы управления толпой. На практической части отрабатываются способы оказания первой помощи при различных заболеваниях, травмах, проведение СЛР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство кабинного экипажа ОАО «Авиакомпания «Белавиа» : утв. приказом Департамента по авиации министерства транспорта и коммуникаций, 12 июня 2023 г., № 149. - 5-е изд. – Минск, 2023 – 996 с.

ВИДЫ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В САНИТАРНОЙ АВИАЦИИ

Тарасик Д.И., Реут А.Э.

Белорусская государственная академия авиации

Аннотация. В статье рассмотрена значимая роль санитарной авиации в обеспечении медицинской помощи в труднодоступных местах и при чрезвычайных ситуациях. Изучены основные виды воздушных судов, которые могут быть использованы в санитарной авиации. Проанализированы их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: санитарная авиация, направление авиации, типы воздушных судов, транспортировка больных, перспективы развития.

TYPES OF AIRCRAFT USED IN SANITARY AVIATION

Tarasik D.I., Reut A.E.

Belarusian State Academy of Aviation

Abstract. The article discusses the significant role of air ambulance in providing medical care in hard-to-reach places and in Emergency situations. The main types of aircraft that can be used in air ambulance have been studied. Their advantages and disadvantages are analyzed.

Keywords: air ambulance, direction of aviation, types of aircraft, transportation of patients, development prospects.

Санитарная авиация – это направление авиации, которое занимается транспортировкой больных, пострадавших и пациентов с различными заболеваниями с использованием воздушных судов. Целью санитарной авиации является обеспечение быстрой и эффективной медицинской помощи пациентам в отдаленных районах, при чрезвычайных ситуациях. В некоторых случаях может использоваться для перевозки в специализированные медицинские учреждения. Отметим также, что санавиация – это перевозка тяжелобольных на полностью оборудованном воздушном судне в сопровождении опытного медицинского персонала. Авиапарк скорой помощи оснащен стационарным оборудованием для интенсивной терапии, которое даёт возможность предоставления оптимального ухода на борту и транспортировку пациентов, даже в случаях их чрезвычайного положения. При необходимости на все самолеты может быть установлено дополнительное оборудование, которое необходимо в конкретных клинических случаях. Специализированные воздушные средства санитарной авиации обычно оснащены всем необходимым

оборудованием для обеспечения стабильного состояния пациента во время транспортировки, что делает их незаменимыми при перевозке тяжелобольных или критически больных людей. Кроме того, возможность быстрой доставки органов для трансплантации спасает жизни многих людей, ожидающих такие операции. Санитарная авиация является важным звеном в системе медицинской помощи и спасения, и ее роль становится особенно значимой в условиях чрезвычайных ситуаций и бедствий. Постоянное развитие и совершенствование этого направления авиации позволяют улучшать качество и доступность медицинской помощи для всех, кто в ней нуждается.

Таким образом, санитарная авиация выполняет важные задачи по обеспечению доступа к высококвалифицированной медицинской помощи в различных ситуациях и условиях, следовательно, в зависимости от сущности задач, которые стоят перед санитарной авиацией в тех или иных условиях могут быть использованы различные типы воздушных судов.

Перейдем к рассмотрению видов транспортных средств, применяемых в интересах санитарной авиации [3].

Существует несколько типов воздушных судов, которые могут быть использованы в санитарной авиации:

1. Медицинские вертолеты: специально оборудованные вертолеты для перевозки больных или травмированных пациентов из удаленных мест или критических ситуаций.

2. Медицинские самолеты: специально оборудованные самолеты для перевозки больных или травмированных пациентов на большие расстояния или в критических ситуациях.

3. Управляемые беспилотные летательные аппараты (БПЛА): автономные летательные аппараты, которые могут использоваться для доставки медицинского оборудования, лекарств и других материалов в отдаленные или труднодоступные районы.

4. Гидросамолеты: специализированные воздушные суда, способные совершать посадки и взлеты на воде, что позволяет доставлять медицинскую помощь в отдаленные районы или на острова.

5. Вертолеты-амбулатории: специально оборудованные вертолеты, которые могут служить как передвижные медицинские пункты для оказания первой помощи на месте происшествия.

Все эти типы воздушных судов играют важную роль в санитарной авиации, обеспечивая быструю и эффективную медицинскую помощь в экстренных ситуациях, однако самолеты и вертолеты являются наиболее востребованными и чаще применяются.

Наиболее часто в санитарной авиации используются такие типы воздушных судов, как:

- специальный медицинский самолет или вертолет;
- чартерный, рейсовый авиапарк;
- транспортный самолет или вертолет (Ми-8, «Ансат»).

Рассмотрим каждый из представленных типов [3].

1. Специальный медицинский самолет и вертолёт.

Важно отметить, что специализированные медицинские самолеты и вертолёты играют ключевую роль в обеспечении высококачественной и оперативной медицинской помощи в экстренных ситуациях. Их специальное оборудование и квалифицированный персонал позволяют эффективно обеспечивать транспортировку тяжелобольных пациентов и оказывать им необходимую помощь во время полета. Вся медтехника приспособлена для работы в воздухе, в условиях движения. Перед вылетом оборудование регулярно проверяется квалифицированным персоналом. Почти во всех случаях в самолете есть место для члена семьи или опекуна пациента.

Развитие и использование медицинских самолетов и вертолётов с реанимационными койками и полным набором медицинского оборудования является важным шагом в совершенствовании системы медицинской помощи и спасения, а также способствует повышению шансов на выздоровление у пациентов, нуждающихся в экстренном медицинском вмешательстве. Такой вид перевозки самолетом подойдет тяжелым больным пациентам.

Такая техника используется в гражданской и военной авиации в передовых странах. Помимо медицинского оборудования на судно устанавливают современную навигационную систему. Такой самолет взлетит и приземлится в любое время суток при любых погодных условиях. Еще один плюс перевозки пациентов медицинским самолетом — судно всегда готово к вылету и не требует дополнительной подготовки.

2. Рейсовые, чартерные самолеты.

Если нет необходимости использования специального оборудования для поддержания состояния пациента, то используются воздушные транспортные средства гражданской авиации. Например, рейсовый или чартерный самолет, который был профессионально оборудован в качестве самолета санавиации и специально предназначен для нужд конкретного больного. Это могут быть тяжелобольные, лежащие пациенты, которые не могут добраться до лечебного учреждения обычным рейсовым самолетом.

Важно, что компании-перевозчики принимают все необходимые меры для обеспечения комфорта пациента и безопасности полета, учитывая специфику медицинской помощи во время перевозки. Современные рейсовые самолеты, такие как Boeing Business Jet, Hawker, Embraer Phenom, действительно обладают преимуществом в скорости и дальности полета, что позволяет быстро перемещать пациентов между континентами. Однако недостатком перевозки больных чартерными самолетами может быть ограничение на возможность отклонения от курса для посадки в определенном аэропорту.

Выбор между чартерным и специализированным перелетом зависит от конкретной ситуации, бюджета и медицинских потребностей пациента. Важно, чтобы все детали перевозки были тщательно продуманы и учтены заранее, чтобы обеспечить безопасность и комфорт пациента во время перелета.

3. Транспортный самолет и вертолёт.

Транспортные самолеты и вертолёты действительно обладают преимуществом в возможности посадки на более коротких взлетно-посадочных

полосах и могут быть использованы для транспортировки больных срочно в различные регионы мира.

Процесс перевозки больных на транспортных самолетах с использованием реанимобиля, медицинского оборудования и команды медиков является слаженной работой. Благодаря этому пациент может быть быстро и безопасно доставлен в клинику для дальнейшего лечения. Так как сразу после приземления реанимобиль незамедлительно отправляется в клинику. Перевозка больных самолетом – опция, которую предлагают далеко не все медицинские центры и организаторы лечения. Но благодаря тому, что этот способ стал достаточно распространенным, услуга транспортировки воздухом стала доступной для любого уголка мира.

Развитие санитарной авиации приводит к модернизации воздушных судов, которые применяются для медицинских авиаперелётов. Следовательно, влечёт за собой изменения и появления нового медицинского оборудования на борту. В качестве примера рассмотрим авиапарк санитарной авиации Беларуси. Санитарная авиация Беларуси в настоящее время представляется авиацией МЧС. Вертолет Eurocopter AS350 позволяет перевозить пострадавших без использования специального медицинского оборудования в сопровождении медика, а пациент при этом транспортируется на специальных носилках, установленных на борту воздушного судна. Но постоянная модернизация и улучшение качества медицинского сопровождения в полёте привели к тому, что на вертолёте Ми-8 был установлен специальный медицинский модуль, который позволяет транспортировать тяжелобольных в медицинские центры нашей страны и, при необходимости, в другие страны. Согласно информации о санитарной авиации в Беларуси [4], вертолеты, используемые для медицинских авиаперелетов, оснащены специальным оборудованием и медицинскими модулями, которые обеспечивают комфорт и безопасность для пациентов во время перевозки. Это включает в себя возможность проведения медицинских процедур и транспортировку критически больных пациентов. Стоит отметить, что авиация МЧС также выполняет вылеты по перевозке пациентов и донорских органов, в том числе с использованием специального медицинского модуля. Таким образом, модернизация воздушных судов санитарной авиации важное развитие в области медицинской авиации, которое способствует повышению качества медицинского обслуживания и спасает жизни людей.

В заключении отметим, санитарная авиация играет важную роль в обеспечении медицинской помощи и транспортировке больных или пострадавших. Различные виды воздушных судов, такие как вертолеты и самолеты, имеют свои преимущества и применяются в зависимости от конкретных условий и потребностей. Перспективы развития санитарной авиации включают улучшение технологий и систем управления полетом, увеличение дальности и скорости полета, а также разработку более эффективных систем жизнеобеспечения для пациентов. Это позволит обеспечить более быструю и качественную медицинскую помощь в критических ситуациях. Отметим, что вертолеты остаются одним из наиболее востребованных видов воздушных судов для санитарной авиации благодаря

своей маневренности и способности приземляться на ограниченных площадках. В свою очередь, самолеты также играют важную роль в санитарной авиации, особенно при дальних перевозках больных или в критических случаях, требующих специализированного оборудования.

Таким образом, развитие различных видов воздушных судов для санитарной авиации будет направлено на улучшение медицинской помощи, сокращение времени реагирования на чрезвычайные ситуации и повышение доступности медицинской помощи для населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Miroshnichenko A.G., Goryainov M.I., Ershov A.L. Selected issues of the history of sanitary Aviationabroad // Emergency medical care, - 2012. No. 1, pp. 74-80.
2. Howell F.J., Brannon R.H. Aeromedical evacuation: remembering the past, bridging to the future // Howell F.J., Brannon R.H. Journal of Military Medicine, – 2000. Vol. 165(6), pp. 429–433.
3. Брутян М.М. Исследование истории и опыта применения санитарной авиации в Соединенных Штатах Америки // Вестник Евразийской науки, 2020 №4, <https://esj.today/PDF/06ECVN420.pdf> (доступ свободный).
4. Материал о санитарной авиации МЧС ("Рэспубліка") [Электронный ресурс]/ Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Минск, 2019 г. Режим доступа: <https://mchs.gov.by/glavnoe/335655/>.

Для заметок

Научное издание

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ – 2024

Сборник материалов
международной научно-практической конференции

(19-21 июня 2024 года)

Подписано в печать 07.06.2024.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 12,09. Уч.-изд. л. 10,89
Тираж 50. Заказ 041-2024.

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.