

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

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Сборник материалов  
XIV международной научно-практической конференции курсантов  
(студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей)*

*8-9 апреля 2020 года*

В двух томах

Том 1

Минск  
УГЗ  
2020

УДК 614.8.084  
ББК 38.96  
О-13

### **Организационный комитет конференции:**

Главный редактор – канд. тех. наук, доцент, начальник УГЗ МЧС Беларуси И.И. Полевода.  
Заместитель главного редактора – канд. тех. наук, доцент, начальник отдела науки и инновационного развития МЧС Беларуси С.М. Пастухов.  
Ответственный редактор – канд. физ.-мат. наук, доц., зам. нач. УГЗ МЧС Беларуси А.Н. Камлюк.  
Технический редактор – канд. тех. наук, доц., нач. ОНУИД УГЗ МЧС Беларуси В.А. Кудряшов.  
Технический секретарь – научный сотрудник ОНУИД УГЗ МЧС Беларуси А.Н. Назарович.

Редакционная коллегия:

д-р. тех. наук, проф., проф. каф. ПБС АГПС МЧС Росси А.Б. Сивенков;  
д-р. тех. наук, зам. нач. управления Южно-Чешского края С. Каван;  
д-р. тех. наук, проф., зам. директора по науке ОИМ НАН Беларуси В.Б. Альгин;  
д-р. тех. наук, доц., гл. науч. сотр. лаб. турбулентности ИТМО НАН Беларуси В.И. Байков;  
д-р. хим. наук, проф зав. лаб. огнетушащих в-в НИИ ФХП БГУ В.В. Богданова;  
канд. ист. наук, доц., зав. каф. ГН УГЗ МЧС Беларуси А.Б. Богданович;  
канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ЕН УГЗ МЧС Беларуси А.В. Ильюшонюк;  
канд. филол. наук, проф. каф. СЯ УГЗ МЧС Беларуси Т.Г. Ковалева;  
канд. ист. наук, доц., доц., каф. ГН УГЗ МЧС Беларуси В.А. Карпиевич;  
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПАСТ УГЗ МЧС Беларуси В.В. Лахвич;  
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ПБ УГЗ МЧС Беларуси А.С. Миканович;  
канд. тех. наук, доц., нач. каф. АСБ УГЗ МЧС Беларуси В.В. Пармон;  
канд. тех. наук, доц., нач. каф. ГЗ УГЗ МЧС Беларуси М.М. Тихонов.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы : сб. материалов XIV международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей) ученых.: В 2-х томах. Т. 1. – Минск : УГЗ, 2020. – 300 с.  
ISBN 978-985-590-088-8.

В сборнике представлены материалы докладов участников XIV международной научно-практической конференции «Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы», состоявшейся 8-9 апреля 2020 года в режиме онлайн.

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

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

Тезисы представлены в авторской редакции.

Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.8.084  
ББК 38.96

ISBN 978-985-590-088-8 (Т. 1)  
ISBN 978-985-590-090-1

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2020

<i>Кулакова А.Р., Бандолик Н.Н.</i> Перспективы применения порошкового пожаротушения	246
<i>Ленько К.В., Чорномаз И.К.</i> Оптимизация проведения аварийно-спасательных работ в замкнутых пространствах и при спасении потерпевших с высот	248
<i>Лопатченко А.С., Меледин К.И., Малевич И.Ю.</i> Лабораторные исследования радиоволнового ЛЧМ обнаружителя заглубленных объектов	250
<i>Лямцев И.В.</i> Требования, предъявляемые к тренажеру «Пожарный насос»	251
<i>Меженев В.А., Ольховский И.А.</i> Автономно-адаптивная система обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на основе искусственного интеллекта	253
<i>Назарович А.Н., Рева О.В.</i> Адгезионное взаимодействие меди, химически осажденной из растворов, с поверхностью ткани из синтетических полимеров	255
<i>Никифоров Д.Н., Киселев В.В.</i> Применение современных способов упрочнения для повышения надежности деталей пожарной техники	257
<i>Ожередов В.В., Жданович А.М.</i> Повышение эффективности внедрения и применения автомобильных пожарных цистерн тяжелого класса (от 8 000 л. воды) в подразделениях Гомельской области	259
<i>Остапов К.М.</i> Реализация дистанционной бинарной подачи гелеобразующих составов	261
<i>Остапов К.М.</i> Совершенствование установки тушения пожаров гелеобразующими составами	263
<i>Паламарчук Н.Д., Джальчинов А.Г., Брусянин Д.В.</i> Анализ аварийно-спасательного оборудования, применяемого на территории Тульской области	265
<i>Панченко С.О.</i> Концепция разработки роботизированной системы для тушения пожара	267
<i>Петров В.С., Зарубин В.П.</i> Актуальность создания передвижной мастерской для ремонта пожарной техники	269
<i>Порасич И.А., Топоров А.В.</i> К вопросу повышения эффективности использования ручного насоса для привода гидравлического аварийно-спасательного инструмента	271
<i>Радьков Н.И., Шамукова Н.В.</i> Применение математического моделирования при изучении процессов развития и тушения лесных пожаров	273
<i>Ракович В.В., Рева О.В.</i> Синтез коррозионностойких покрытий Cu-CeO <sub>2</sub> для герметизации резьбовых соединений деталей паст	274
<i>Родак В.Я., Лахвич В.В.</i> Оценка влияния абразивных материалов на скорость врезки ствола высокого давления в металлические конструкции	276
<i>Русинов Д.Е., Григорьева Л.В.</i> Использование телеуправляемого подводного аппарата «ГНОМ»	278
<i>Рыжков М.Б., Журов М.М.</i> Оптимизация конструкции порошкового огнетушителя	279
<i>Рыжков М.Б., Назарович А.Н., Журов М.М.</i> Исследование параметров подачи огнетушащего порошка	281
<i>Рыжков М.Б., Назарович А.Н., Журов М.М.</i> Результаты тушения модельного очага порошковым огнетушителем	283
<i>Сенченя И.В., Касперов Г.И.</i> Управление защитой от чрезвычайных ситуаций техногенного характера с прогнозированием обстановки в метро (участок «Автозаводская-Могилевская» государственного предприятия «Минский метрополитен»)	285
<i>Сировой В.В.</i> О сущности и содержания оперативных действий пожарно-спасательных подразделений	286
<i>Урдин М. О., Сафонова Н.Л.</i> Авиационные комплексы бортового радиоэлектронного оборудования современных летательных аппаратов	288
<i>Халиков Р.В., Роечко В.В.</i> Применение теоремы Байеса для моделирования процесса объемного пожаротушения объектов газокompрессорных станций	289
<i>Шахов С.М., Виноградов С.А.</i> Пеносмеситель для генерации компрессионной пены	291
<i>Шилов А.Г., Сытдыков М.Р.</i> Универсальная установка пожаротушения	293
<i>Шуклин Д.С., Шуклин С.Г.</i> Вспучивающиеся композиции, модифицированные углеродными наноструктурами	294
<i>Kondratenko O.M.</i> Determination of CO <sub>2</sub> emission from reciprocating internal combustion engine of emergency and rescue vehicle as an ecological safety factor	296
<i>Kovalenko S.A., Kondratenko O.M.</i> Determination of the influence of changing the pressure at the fire-hose barrel input on the geometric characteristics of the trajectory of jet of ideal fluid from it	298

для ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий от них. А также действий Заводского районного звена Минской городской подсистемы ГСЧС.

На основании вышеизложенного для обеспечения безопасности и снижение последствий от чрезвычайных ситуаций в метрополитене, будет прогнозирование обстановки при их возникновении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция о взаимодействии учреждения «Минское городское управление МЧС Республики Беларусь» и предприятие «Минский метрополитен» по обеспечению условий для ликвидации чрезвычайных ситуаций на объектах метрополитена (Минск, 2009).
2. Методические рекомендации по тушению пожаров и ведению аварийно-спасательных работ на объектах Минского метрополитена. (Минск, 2019)
3. Повзик, Я.С. Пожарная тактик/ Я.С. Повзик – Москва: Стройиздат, 1990г.
4. Повзик Я.С. Пожарная тактика в примерах/ Я.С. Повзик – М.: Стройиздат, 1992г.
5. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь №17 от 19.03.2003 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

УДК 614.842.83

### О СУЩНОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Сировой В.В., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Действия подразделений, направленные на выполнение основного оперативного задания на пожаре, называют оперативными действиями и они проводятся: днем и ночью, при высоких и низких температур, в задымленном и отравленной среде, на высотах и в подвалах, в условиях взрывов, обрушений, производственных аварий, землетрясений и других видов стихийного бедствия. Все оперативные действия по тушению пожаров и спасению людей личный состав подразделений должен вести с полным напряжением моральных и физических сил, проявлять мужество, стойкость, смелость, несмотря ни на какие трудности. Оперативные действия подразделений включают в себя: сбор личного состава по тревоге, выезд и следование к месту пожара, разведку пожара, спасение людей, оперативное развертывание и тушение пожара.

Качество и эффективность оперативных действий подразделений зависят от многих факторов, основными из которых являются готовность подразделений и их способность выполнить основное оперативное задание в любой сложной обстановке в пределах своих тактических возможностей.

Ряд оперативных действий подразделений являются общими. Они осуществляются каждым подразделением во время вызова на пожар и выполняются в такой последовательности: сбор по тревоге, следования к месту вызова и возврата к пожарно-спасательной части, разведка пожара, оперативное развертывание, прекращения горения. Другие виды оперативных действий, такие как спасение людей, раскрытия и разборки конструкций, дымоудаления, эвакуация ценностей и т. п., подразделения выполняют не на каждом пожаре, а только на некоторых. Поэтому все оперативные действия можно условно разделить на общие и отдельные. Общие действия выполняются в четкой последовательности и представляют собой последовательный процесс, некоторые - параллельно с общими, такими как оперативное развертывание, разведка пожара, прекращения горения и составляют последовательно-параллельный процесс.

По своему назначению оперативные действия подразделений условно разделяют на подготовительные, основные и вспомогательные.

Подготовительными и вспомогательными действиями называют оперативные действия, в результате которых создаются условия для выполнения основных действий.

Основными оперативными действиями называются такие, в результате которых достигается безопасность людям и животным и прекращения горения, то есть обеспечивается выполнение основного оперативного задания на пожаре.

В процессе тушения пожара несколькими подразделениями может сложиться ситуация, что в одно и то же время одно подразделение может выполнять оперативное развертывание, второе - только выезд и следования на пожар, третье - уже спасение людей, то есть различные оперативные действия. Вместе с тем несколько подразделений могут одновременно выполнять один и тот же вид оперативных действий.

Совокупность подготовительных, вспомогательных и основных оперативных действий рассматривают как один процесс - ликвидацию пожара. Все оперативные действия подразделений пожарно-спасательной службы, способы, приемы и последовательность их выполнения обусловлены сложившейся обстановкой на пожаре.

Обстановка на пожаре ( $O_{\text{бст.}}$ ) – это параметры пожара на определенной момент времени и совокупность факторов, способствующих или препятствующих в развитии пожара, а также оперативным действиям пожарно-спасательных подразделений по тушению.

$$O_{\text{бст.}} = \Pi_{\text{пож.}} + \sum (\Phi_{\text{объекта}} + \Phi_{\text{гарн.}}), \quad (1)$$

где  $\Pi_{\text{пожежі}}$  – параметры пожара (площадь, периметр, объем, высота пламени);  $\Phi_{\text{объекта}}$  – совокупность факторов, которые отражают состояние объекта на время в отношении особенностей развития пожара и оперативных действий пожарно-спасательных подразделений;  $\Phi_{\text{гарн.}}$  – совокупность факторов, отражающих состояние гарнизонной и караульной служб гарнизона пожарно-спасательной службы;

$$\Phi_{\text{объекта}} = \sum (\Phi_{\text{спр.}}^{\text{роз.}} + \Phi_{\text{пер.}}^{\text{роз.}} + \Phi_{\text{спр.}}^{\text{гас}} + \Phi_{\text{пер.}}^{\text{гас}}), \quad (2)$$

где  $\Phi_{\text{спр.}}^{\text{роз.}}$ ,  $\Phi_{\text{пер.}}^{\text{роз.}}$  – факторы, способствующие и препятствующие развитию пожаров (пожарная нагрузка, характеристика технологического процесса, противопожарные разрывы, метеорологические условия и т. п.);  $\Phi_{\text{спр.}}^{\text{гас}}$ ;  $\Phi_{\text{пер.}}^{\text{гас}}$  – факторы, способствующие и препятствующие тушению пожара (количество подразделений, достаточность водоисточников, наличие опасных факторов пожара и т. д.).

$$\Phi_{\text{гарн.}} = \sum (\Phi_{\text{спр.}}^{\text{оп.д.}} + \Phi_{\text{пер.}}^{\text{оп.д.}}), \quad (3)$$

где  $\Phi_{\text{спр.}}^{\text{оп.д.}}$  – совокупность факторов состояния гарнизона пожарно-спасательной службы, которые способствуют ведению оперативных действий (количество пожарно-спасательных частей, состояние караульной и гарнизонной служб, профессиональной и психологической подготовки рядового и начальствующего состава, количество и характеристика пожарно-спасательной техники, вооружения и огнетушащих веществ и т. п.);

$\Phi_{\text{пер.}}^{\text{оп.д.}}$  – совокупность факторов состояния гарнизона пожарно-спасательной службы, препятствующих ведению оперативных действий (состояние дорог, противопожарного водоснабжения, взаимодействия с другими службами объекта).

Обстановка на пожаре определяет не только вид оперативных действий, но и последовательность и особенности их исполнения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основи тактики гасіння пожеж: навч. посіб. / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев`янку. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с.
2. Довідник керівника гасіння пожежі / За загальною редакцією Кропивницького В.С. – К.: ТОВ "Літера-Друк", 2016. – 320 с.
3. John Norman Fire Officers Handbook of Tactics / Norman John. –South Sheridan Road Tulsa, Oklahoma, 2012 – 311 p.

УДК 629.7.052

## АВИАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ БОРТОВОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

*Урдин М. О.*

Сафонова Н.Л.

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

Важнейшим вопросом в авиационной индустрии Российской Федерации всегда оставался вопрос перспективных направлений разработки и создания бортового современного радиоэлектронного оборудования.

Введение новейших технологий, материалов и комплектующих в стандарты авиационной продукции ориентировано на трансформацию технико-экономических показателей бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО). И все это для того, чтобы придать бортовым системам новые свойства и с целью улучшения количественных характеристик существующего оборудования. Следующие федеральные целевые государственные программы РФ как раз направлены на развитие проектирования вычислительных систем в современном авиационном приборостроении:

– «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы», осуществляемая в рамках постановления Правительства РФ от 15 апреля 2014 года № 303;

– «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013 – 2025 годы», выполняемая в рамках постановления Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 329.

Сейчас разработчики авионики достигли конкретных достижений в решении задач проектирования отдельных частей путем внедрения в исследования современных технологий функциональной, программной и аппаратной интеграции оборудования. Экспертами отработаны решения в конструкторско-технологическом плане по разработке приемопередающих быстросменных конструктивно-функциональных модулей (КФМ) бортовой интегрированной радиотехнической системы, объединенной системы радиосвязи и системы управления летательных аппаратов (ЛА) для повышения надежности и эффективности решения функциональных задач.

С целью изучения и оптимизации проектных решений по отработке перспективных архитектур вычислительных систем, в частности, и авионики в целом учеными и техническими специалистами разрабатываются специализированные системы автоматизированного проектирования (САПР). Большая часть российских исследований в сфере построения многомодульных вычислительных систем относятся к классу мультипроцессорных систем с множественным потоком данных. Унифицированные модули одного элемента конструктива, которые предназначены для установки стандартизированных плат расширения (крейта) ИМА могут осуществлять такие бортовые функции, как:

- функция автопилота;