

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

**«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА: СОХРАНЕНИЕ ЖИЗНИ,
МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

*Сборник материалов
IX Международной заочной научно-практической конференции*

1 марта 2024 года

Минск
УГЗ
2024

УДК 355 (043.2)
ББК 68.69
Г75

Организационный комитет конференции:

председатель – канд. тех. наук, доц., начальник Университета гражданской защиты И.И. Полевода;

сопредседатель – канд. физ.-мат. наук, доц., зам. начальника Университета гражданской защиты А.Н. Камлюк.

члены организационного комитета:

канд. юрид. наук, доц., нач. фак. БЖ Университета гражданской защиты И.В. Голякова;

канд. тех. наук, доц., нач., фак. ПуЛЧС Университета гражданской защиты Д.С. Миканович;

канд. тех. наук, доц., нач., каф. ХБРИЯЗ Университета гражданской защиты М.М. Журов;

канд. тех. наук, доц., нач., каф. ГЗ Университета гражданской защиты М.М. Тихонов;

к.в.н., доц., проф. каф. ГЗ Университета гражданской защиты М.Н. Субботин;

к.в.н., доц., доц. каф. ГЗ Университета гражданской защиты С.С. Бордак;

ответственный секретарь – ст. препод. каф. ГЗ Университета гражданской защиты Д.Н. Сапевкин.

Гражданская защита: сохранение жизни, материальных ценностей и окружающей среды: сб. материалов IX международной заочной научно-практической конференции [электронный ресурс]. – Минск: УГЗ, 2024. – Системные требования: PC, Windows 2000/XP и выше, Internet Explorer, видеокарта 2 Mb.
Г75
ISBN N 978-985-590-224-0

Авторы несут персональную ответственность за отсутствие секретных сведений и сведений, относящихся к служебной информации ограниченного распространения в предоставляемых на конференцию материалах, а также за несоблюдение авторских прав в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за разработчиками. Нелегальное копирование и использование продукта запрещено.

УДК 355 (043.2)
ББК 68.69

ISBN N 978-985-590-224-0

© Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1 «ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ»

Адамович С.В., Ерёмин А.П. Организация работы эвакуационных органов при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с разрушением гидротехнических сооружений и образованием зоны катастрофического затопления	8
Аюбов Э.Н. Основные проблемы и пути совершенствования подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций	11
Безносик Е.А., Колеснева И.П., Акулич С.В., Тихонов М.М. Применение экспертного метода для оценки эффективности организации инженерно-технических мероприятий гражданской обороны	16
Дашкевич И.В., Аушев И.Ю. Анализ требований по обеспечению противоаварийной защиты объектов теплоснабжения Калинковичского района Гомельской области	19
Нечаев В.В. К вопросу определения перспективных путей совершенствования гражданской обороны в населенных пунктах, подготавливаемых к круговой обороне	23
Панасевич В.А., Цинкевич О.И. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	24
Солодихин А.А., Погребов С.А. К вопросу совершенствования технологий доведения экстренной информации до населения при угрозе и возникновении ЧС	26
Сосков Д.В. Онеобходимости разработки перспективных технологических решений в области доведения экстренной информации до населения	28

Секция 2 «ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ, МЕДИЦИНСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ»

Артемова А.А., Масалева М.В. Радиационная безопасность человека и её проблемы в современном мире	31
Дашкевич И.В., Аушев И.Ю. Анализ аварийных ситуаций на объектах теплоснабжения Калинковичского района Гомельской области и прогнозирование их последствий	35
Ильина Е.К., Масалева М.В. Экологическая безопасность человека и её проблемы в современном мире	38
Ковалевич В.В., Погорелый К.А., Гоцко И.О., Пухальский Ю.С., Гриишковцов П.С. Устройство обнаружения и визуализации излучения радиовысотомера малых высот для обучения инженерно-технического состава	41

Миканович Д.С., Морозов А.А., Гнищевич А.И., Рак А.С. Национальная методология оценки рисков возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: цели и задачи	45
Пашинский В.А., Бутько А.А. Энергосбережение как фактор сохранения окружающей среды и решения энергетической безопасности страны	47
Попова В. Р., Щетка В. Ф. О необходимости применения системы мониторинга и прогнозирования опасных гидрологических явлений и процессов в ленинградской области	51
Сафонова Н.Л. Дерево событий для анализа чрезвычайных ситуаций на централизованной заправке самолётов	53
Свищевский С.Ф., Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Рубинчик С.Я. Токсическая опасность продуктов горения материалов, изготовленных на основе поливинилхлорида, при их использовании для внутренней отделки помещений	56
Шулья Ю. М. Энергетическая утилизация отходов как способ повышения экологической безопасности	60
Шурыгина Ю.В., Котенкова. А.Р. Проблемы радиационной, химической, биологической, медицинской и экологической защиты	63

Секция 3 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА»

Бобринев Е.В., Стрельцов О.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Проблемы безопасности в области надзора и муниципального контроля соблюдения обязательных требований пожарной безопасности	68
Богданович А.Б., Каркин Ю.В. Изучение вопросов совершенствования преподавания социально-гуманитарных дисциплин в университете гражданской защиты	71
Булай А.С. Безопасность обеспечивается культурой	73
Джалилова М.В. Формирование основ безопасности жизнедеятельности у детей дошкольного возраста	77
Ермолаев П.Д., Макацария Д.Ю. Основные аспекты безопасности дорожного движения мотоциклистов	79
Касьянов Д.А., Макацария Д.Ю. Пути решения проблем безопасности велосипедистов	81
Кичкайло О. В., Янушковская В. А., Анисько А. А. Исследование глауконитсодержащего кварцевого песка для получения фильтрующего материала	83
Кондашов А.А., Стрельцов О.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю. Изучение причин возникновения пожаров на объектах промышленности	87
Кондратьева М.Л., Гайнуллина Е.В., Чекалов Д.В. Анализ взрывопожарной опасности и возможности компьютерного моделирования последствий аварии, вызванной процессом термического разложения аммиачной селитры	91

Кузнецов М.В. Высокотемпературный синтез катализаторов на основе мезопористого силикагеля с добавками тербия и никеля для улучшения экологических характеристик процессов гидрирования ароматических углеводородов	94
Микитенко В.М., Бухтиаров Д.В., Стройкин А.П. О некоторых направлениях активизации познавательной деятельности обучающихся	98
Семичев В.В. Актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности работающего населения в системе дополнительного профессионального образования	100
Стрельцов О.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Расход воды при тушении пожаров на объектах промышленности в различных отраслях производства	104
Стреха Г. Н. Особенности формирования компетенций при изучении «основ безопасности жизнедеятельности» в начальных классах	108
Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А., Бобринев Е.В., Стрельцов О.В. Показатели оперативного реагирования подразделений пожарной охраны на объектах промышленности	110

Секция 4 «ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

Абдукадиров Ф.Б., Саттаров З.М., Касимов И.У. Разработка полимерных огнезащитных составов для строительных конструкции из техногенных отходов	114
Гайнуллина Е.В., Кондратьева М.Л., Фомин Е.А. Оценка влияния применения пенообразователей на экологическое состояние водных объектов	118
Кайбичев И.А. Индекс относительной силы при прогнозе индивидуального пожарного риска	122
Кошкарров В.С. Дульцев С.Н. Мероприятия по проведению профилактической работы в области безопасности жизнедеятельности	124
Maksimovich M.M., Shnitko S.N., Prakhotskaya M.A., Tserakhovich T.I. Mobile medical complexes for providing medical care in emergencies	127
Михнёнок Е.И., Сахарук Д.А., Сергеенко А.В. О проблемах межведомственного взаимодействия при совместном выполнении задач	130
Сасиков С.А. Информационная система поддержки принятия решений должностных лиц цукс при проведении поисково-спасательных работ при авариях на воздушных судах	131
Тихонов М.М., Антонов Д.О. О необходимости переработки Национальной стратегий по снижению риска возникновения ЧС	133

Секция 5 «ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ЗАЩИТЕ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

Завьялов Г.В. Добровольчество в пожарном деле 136

Секция 6 «ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ»

- Аверин И.С., Турчинович А.А. Определение показателей и критериев, характеризующих степень необходимости объектов жизнеобеспечения населения 141
- Бабаев О. Ф. Анализ возможностей спутниковых средств мониторинга водных ресурсов 145
- Богданович А.Б., Каркин Ю.В., Молчанов Е.Н. Изучение вопросов формирования культуры безопасности жизнедеятельности у личности 147
- Бессонов А.О., Субботин М.Н. Совершенствование методики прогнозирования масштабов заражения аварийно химически опасными веществами (ахов) при разрушении (аварии) на химически опасных объектах в особый период и в военное время 149
- Буйкевич Ю.В., Джалилова М.В. Создание и использование резерва материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций 151
- Бутенко В.Г., Стройкин А.П. Использование автоматизированных систем управления и беспилотных авиационных комплексов в интересах подразделений МЧС 152
- Ворошкевич С.А. Некоторые аспекты применения искусственного интеллекта в образовании 156
- Гайнуллина Е.В., Кондратьева М.Л., Фомин Е.А. Оценка влияния применения пенообразователей на экологическое состояние водных объектов 160
- Дубина С.А., Костюкович С.Н., Мацкевич А.Н. Технические средства для стрелковой подготовки 163
- Жанмолдин Ж.Г., Ислямбек Д.Б., Тайкешов А.К. Современные средства самоспасения в многоэтажных жилых домах 168
- Каркин Ю.В., Ильяшенко А.А. Устойчивое развитие Беларуси – основа будущего страны 172
- Комяк А.В., Тулинов Е.С., Ватутин М.Е. Некоторые способы повышения уровня знаний обучающихся в вузе 175
- Кононенко Е.В., Мокроусова О.А., Черкасский Г.А. Проблема согласования вопросов подтверждения соответствия в условиях действия национальных технических регламентов и ТР ЕАЭС 178
- Леменков М.Д., Шархун С.В. Особенности оценки степени влияния теплового потока на теплозащитный слой фасадных штукатурных систем 180
- Лосихин В.С., Погребов С.А. К вопросу совершенствования функционирования системы оксидов на примере города Санкт-Петербурга 184
- Мирзаахмедов Б.Х., Мухидова З.Ш., Мухамедгалиев Б.А. Огнестойкие и антикоррозионные покрытия для предотвращения аварий нефтехранилищ 186

Муродов Б.З., Нажмиддинова Н.А., Мухамедгалиев Б.А. Необходимость разработки специальных строительных конструкции к резервуарным паркам и горючехранилищам	190
Мухамедов Н.А., Туланбаева Ф.К., Жуманова С.Г. Актуальность проблемы повышения огнестойкости и жаростойкости бетонов в современном мире	193
Мухидова З.Ш, Пулатова Э.К, Мухамедгалиев Б.А. Повышения прочности бетона и снижения их разрушений	196
Нурузова З.А., Абдукадиров Ф.Б., Мирзахмедов Б.Х. Новый огнебиозащитный состав для поверхностной модификации древесины	200
Осяев В.А., Джалилова М.В. Учет работы системы противодымной вентиляции и автоматического пожаротушения на начальной стадии пожара в помещениях	204
Пазникова С.Н., Талалаева Г.В., Кокшаров А.В. Повышение эффективности аэрозолеобразующих огнетушащих составов	205
Пинчуков М.К., Белоус А.А. Особенности планирования боевых действий с использованием современных информационно-моделирующих систем	209
Романенко К.О., Шарак Д.С. Особенности решения расчетных задач в кса зрв ввс и войск пво тактического уровня	210
Рязанцева Т.В. Инновационно-образовательные технологии в области безопасности жизнедеятельности	213
Сергеенко А.В., Липлянин А.Ю., Хижняк А.В. Анализ существующих математических моделей формирования изображений	216
Талько Д.А., Малаш Н.И. Влияние цифровых технологий на безопасность жизнедеятельности человека	217
Хасанова О.Т., Рахимбабаева М.Ш., Саттаров З.М. Additives to increase fire resistance of building constructions for oil and gaz industry	220
Цыбулько В.В. Технологии $mr/vr/ar$ – использование в высших военных учебных заведениях	224
Чиркова Я.А. Оптимизация управленческих решений при поиске и обнаружении пострадавших под завалами, образующимися в результате взрывов	227
Чиркяун Е.Н., Субботин М.Н. Обоснование организационно-штатной структуры и порядка применения стрелковых подразделений органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям для участия в вооруженной защите отечества	230
Шипица Д.И., Уласик Т.М. Аналитическая модель объекта топливно-энергетической инфраструктуры для выработки рекомендаций по предупреждению чрезвычайной ситуации	233

Секция 1

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

УДК 614.8.07/.08:627.8

**ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЭВАКУАЦИОННЫХ ОРГАНОВ ПРИ
ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С
РАЗРУШЕНИЕМ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ И
ОБРАЗОВАНИЕМ ЗОНЫ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО ЗАТОПЛЕНИЯ**

Адамович С.В., Ерёмин А.П.

Университет гражданской защиты

Обстановка в современном мире характеризуется возрастающим количеством стихийных бедствий, катастроф, войн, террористических актов, а также чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), которые имеют тяжелые последствия. Ресурсы, затрачиваемые на ликвидацию последствий ЧС, значительно превышают расходы, выделяемые на обеспечение безопасности.

В последние годы участились катастрофические наводнения, связанные с паводками, а также ведением боевых действий, которые сопровождаются гибелью людей, разрушением населенных пунктов и объектов хозяйствования, загрязнением и заражением окружающей среды. В таблице 1 приведены статистические данные о количестве погибших и пострадавших в ЧС, связанных с катастрофическим наводнением на территории СНГ.

Таблица 1. Чрезвычайные ситуации, связанные с катастрофическим затоплением

№ п/п	Чрезвычайные ситуации	Количество пострадавших, человек	Количество погибших, человек
1	Катастрофическое затопление на Дальнем Востоке, Российская Федерация (2013 г.)	168 000	1
2	Катастрофическое затопление в Краснодарском крае, Российская Федерация (2018 г.)	22 700	12
3	Катастрофическое затопление в Иркутской области, Российская Федерация (2019 г.)	41 500	91
4	Катастрофическое затопление в Херсонской области, Республика Украина (2023 г.)	38 000	52

Для Республики Беларусь ежегодные потери в сельском и лесном хозяйстве, топливном комплексе, энергетике, транспортном и строительном секторе, отрасли связи и жилищно-коммунальной сфере от связанных с погодными условиями бедствий составляют в среднем 1% ВВП, а в целом от погодных явлений зависит более 40% ВВП [1].

В тоже время на территории страны либо вблизи ее границ возможно возникновение крупномасштабных ЧС природного и техногенного характера, которые создают угрозу национальной безопасности. В связи с этим, важнейшим фактором обеспечения стабильности и устойчивого развития республики является создание и совершенствование систем защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера и от опасностей, возникающих (возникших) при ведении военных действий или вследствие этих действий.

В Республике Беларусь вопросы защиты населения и территорий от ЧС в мирное время решаются в рамках функционирования государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - ГСЧС) посредством деятельности соответствующих координирующих органов и органов управления по ЧС, силами и средствами ликвидации ЧС, а в военное время защитные мероприятия выполняются органами управления, силами и средствами ГО.

Особую актуальность приобретают организационные аспекты функционирования ГСЧС, при реагировании на ЧС, а именно таких ее основных элементов, таких как: координирующие органы, органы управления по ЧС, силы и средства, информационно-управляющая система, резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС, которые позволяют своевременно реагировать на предупреждение и ликвидацию ЧС [2-3].

В Республике Беларусь насчитывается 135 водохранилищ, общей площадью 824,24 км². Полный объем воды всех водохранилищ составляет 2,618 км³, а полезный объем - 1,285 км³. Крупнейшими водохранилищами страны являются Вилейское (63,8 км²), Заславское (26,9 км²), Краснослободское (23,6 км²), Солигорское (23,1 км²), Любанское (22,5 км²), Чигиринское (21,2 км²), Погост (16,2 км²), Локтыши (15,9 км²) и Осиповичское (11,9 км²) [4]. Опасность для населения страны представляют аварии на гидротехнических сооружениях (прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с возникновением волн прорыва, катастрофических затоплений или прорывного паводка) [5], которые могут нанести большой материальный ущерб, гибель населения, гибель сельскохозяйственных животных и растений, ущерб окружающей природной среде и представляют реальную угрозу объектам жизнеобеспечения и коммуникаций.

Актуальность выбранного направления исследований определяется тем, что в настоящее время не урегулирован ряд вопросов, связанных с работой эвакуационных органов при возникновении ЧС при разрушении гидротехнических сооружений и образованием зоны катастрофического затопления.

В рамках исследований были изучены последствия разрушение плотин, произошедших в мире, привлекаемые силы и средства, организация

первоочередного жизнеобеспечения населения, а также нормативно-правовые акты Республики Беларусь и зарубежных стран, регламентирующие действия органов управления по ЧС.

В ходе исследования был изучен искусственный водоём – Вилейское водохранилище, площадью 64 км² и объемом 238 млн. м³, находящийся на территории Вилейского района Минской области, при возникновении на котором ЧС, связанной с разрушением гидротехнического сооружения, может образоваться зона затопления. В связи с чем предметом исследования была выбрана организация деятельности Вилейского районного звена Минской областной подсистемы ГСЧС. Особое внимание было уделено организационно-управленческим решениям, принимаемым в ходе ликвидации ЧС с целью совершенствования деятельности районного звена областной подсистемы ГСЧС [6-7].

На данном этапе исследований:

– определён перечень мероприятий для совершенствования деятельности Вилейского районного звена Минской областной подсистемы ГСЧС по предупреждению и ликвидации ЧС, связанных с разрушением плотины и образованием зоны затопления;

– откорректирован алгоритм действий органов управления по ЧС районного звена областной подсистемы ГСЧС при возникновении ЧС;

– разрабатываются предложения для районного звена ГСЧС по совершенствованию работы эвакуационных органов при возникновении ЧС, связанных с разрушением гидротехнических сооружений и образованием зоны затопления.

Таким образом, определено, что внедрение в практическую деятельность разработанных управленческих решений, рекомендаций, а также выполнение предложенных мероприятий, повысит уровень готовности Вилейского районного звена Минской областной подсистемы ГСЧС к ЧС, связанным с разрушением плотины и образованием зоны затопления к функционированию на более качественном уровне.

Подводя итог, можно сказать, что проведённая аналитическая работа уже позволяет продуктивно использовать передовой мировой опыт, на основе которого в свою очередь усовершенствуется форма работы органов управления и сил районного звена ГСЧС по предупреждению возникновения ЧС, связанных с разрушением гидротехнических сооружений и образованием зоны затопления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия по снижению рисков чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь на 2019–2030 годы: Утвержд. Премьер-министром – начальником гражданской обороны Респ. Беларусь, 30.11. 2018 г. – Минск, 2019. – 44 с.

2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 05.05.1998 г., № 141- З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2023 г. //Пех.by. – Минск, 2024.

3. О Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 10 апреля 2001 г., № 495: в ред. Закона Респ. Беларусь от 09.01.2023 г. // Пех.by. – Минск, 2024.

4. Водохранилища Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rivers.by/vodokhranilishcha> (дата обращения: 26.02.2024).

5. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 03.08.2003 г. № 46 // Пех.by. – Минск, 2024.

6. Еремин А.П. Организация работы комиссии по чрезвычайным ситуациям города (района) в различных режимах функционирования: Учебно-методическое пособие / Авт.-сост. А.П. Еремин, А.А. Иоффе. – Мн.: КИИ МЧС РБ, 2005. – 75 с.

7. Еремин А.П. Организация работы объектовой комиссии по чрезвычайным ситуациям: метод. пособие/ А.П. Еремин, А.Д. Булва. – Минск: КИИ, 2014. – 92 с.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Аюбов Э.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России»
(Федеральный центр науки и высоких технологий) ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

Опасности, возникающие при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, чрезвычайные ситуации и угрозы социального характера во всём их многообразии бросают вызов современному обществу, предъявляя высокие требования к уровню защиты населения и территорий. Обострение международных отношений, локальные вооруженные конфликты и боевые действия создают широкий спектр угроз национальной безопасности России и способствуют формированию условий, создающих непосредственную угрозу личности, обществу и государству [1].

Воздействие на Россию вызовов и угроз современности, развитие инновационных технологий, в том числе средств ведения войны, требуют не только нового уровня знаний населения, но и высокой профессиональной подготовки специалистов, занимающихся вопросами защиты и обеспечения безопасности населения, в том числе по вопросам гражданской обороны (ГО) и защиты от чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Чтобы противостоять современным вызовам и угрозам, нужно уметь их предвидеть и предотвращать, знать негативные факторы их воздействия и порядок действий в условиях возникающих опасностей. Решение данных задач без должной подготовки населения, должностных лиц и специалистов в области ГО и защиты от ЧС не представляется возможным.

Подготовка населения в области ГО и защиты от ЧС осуществляется в соответствии с действующим законодательством [2, 3], которое постоянно совершенствуется и актуализируется.

На современном этапе подготовка населения является обязательной и осуществляется в рамках единой системы подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС природного и техногенного характера, которая функционирует на федеральном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях.

Фрагментарно основные группы населения и форма их подготовки в области ГО и защиты от ЧС представлены на рисунке 1.

Анализ единой системы подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС показал, что существующая система в целом обеспечивает подготовку всех групп населения в области ГО и защиты от ЧС, потребности кадрового потенциала ГО и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) на всех уровнях функционирования [1,4,5].

ГРУППЫ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОХОДЯЩИЕ ПОДГОТОВКУ, И ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПОДГОТОВКИ

ГРУППЫ ОБУЧАЕМОГО НАСЕЛЕНИЯ	ФОРМЫ ПОДГОТОВКИ	
	Постановление Правительства РФ от 18.09.2020 № 1485	Постановление Правительства РФ от 02.11.2000 № 841
Физические лица, состоящие в трудовых отношениях с работодателем - работающее население	<ul style="list-style-type: none"> - инструктаж по действиям в ЧС не реже одного раза в год и при приеме на работу в течение первого месяца работы; - самостоятельное изучение порядка действий в ЧС; - участие в учениях и тренировках 	<ul style="list-style-type: none"> - прохождение вводного инструктажа по ГО по месту работы; - участие в учениях, тренировках и других плановых мероприятиях по ГО, в том числе посещение консультаций, лекций, демонстраций учебных фильмов; - самостоятельное изучение способов защиты от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов
Руководители органов государственной власти	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельное изучение нормативных документов по вопросам организации и осуществления мероприятий по защите от ЧС; - участие в ежегодных тематических сборах, учениях и тренировках 	<p>Постановлением не определена подготовка данной группы лиц</p>
Руководители федеральных органов исполнительной власти, высшие должностные лица субъектов РФ (председатели высших исполнительных органов субъектов РФ)	<p>Постановлением не определена подготовка данной группы лиц</p>	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа с нормативными документами по вопросам организации, планирования и проведения мероприятий по ГО; - изучение своих функциональных обязанностей по гражданской обороне; - личное участие в учебно-методических сборах, учениях, тренировках и других плановых мероприятиях по гражданской обороне

Рисунок 1. Анализ основных групп населения и формы их подготовки в области ГО и защиты от ЧС (фрагмент)

В современных условиях в практику преподавания все шире внедряется опыт реализации учебных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Рабочие программы подготовки доработаны с учетом потенциальных угроз, в том числе военного характера.

Положительным нововведением является возможность МЧС России разрабатывать и утверждать организационно-методические указания по подготовке всех групп населения в области ГО не реже одного раза в 5 лет [6].

Вместе с тем, в организации и осуществлении подготовки населения имеют место недостатки, влияющие на качественное получение знаний и навыков в области ГО и защиты от ЧС и решение задач по обеспечению должного уровня безопасности населения и территорий от современных угроз:

- присутствует факт недостаточного оснащения образовательных организаций, осуществляющих подготовку различных групп населения в области ГО и защиты от ЧС современными техническими средствами обучения;

- отмечается недостаточный уровень квалификации педагогических работников в области ГО и защиты от ЧС. У большинства преподавателей отсутствует опыт использования в образовательном процессе современных технологий и средств обучения;

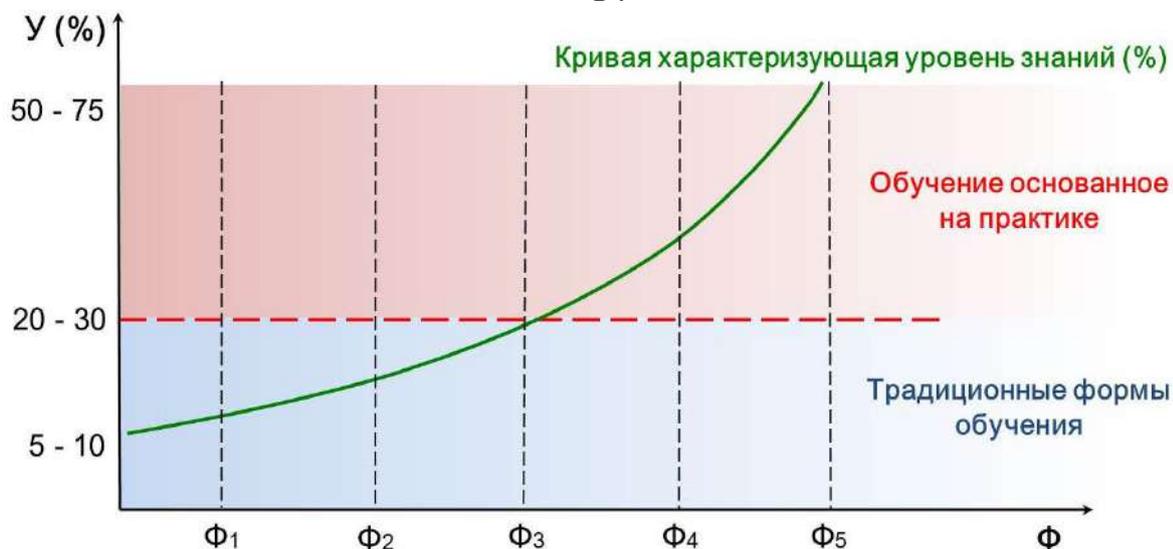
- отсутствует обязательная форма подготовки руководителей ФОИВ, высших должностных лиц субъектов РФ (председателей высших исполнительных органов субъектов РФ) и руководителей организаций;

- уровень подготовки ряда руководителей, должностных лиц и работников, уполномоченных на решение задач в области ГО и защиты от ЧС, характеризуется недостаточным знанием своих прав и обязанностей, отсутствием навыков в умении анализировать и оценивать обстановку, принимать своевременные, обоснованные и грамотные решения при возникновении угроз военного характера и чрезвычайных ситуаций, управлять силами и средствами при ликвидации их последствий;

- отсутствует обязательная форма подготовка в области ГО и защиты от ЧС работающего населения;

- выявлена слабая практическая направленность подготовки. Формирование у обучаемых необходимых навыков и компетенций, позволяющих максимально эффективно функционировать в условиях воздействия негативных факторов военного и мирного характера возможно только с учетом практико-ориентированного обучения [7].

При организации процесса обучения необходимо подкреплять полученные знания практическими занятиями и тренировкой. Педагогической практикой установлена связь уровня усвоения знаний в зависимости от форм проведения занятий предоставлены на рисунке 2.



- где: У – уровень усвоения знаний (%);
 Ф – форма проведения занятий;
 Ф₁ – лекция, групповое занятие (упражнение);
 Ф₂ – семинар, дискуссия, тренинг и т.д.;
 Ф₃ – лабораторно-практические занятия, практикум;
 Ф₄ – практические занятия на основе методов активного обучения (деловая игра, имитационные игры и т.п.);
 Ф₅ – производственная практика, участие в тренировках и учениях, стажировка.

Рисунок 2. Связь уровня усвоения знаний в зависимости от форм проведения занятий

Эффективным способом привития необходимых знаний, умений и навыков в области ГО и защиты от ЧС является периодическое обучение, повышение квалификации, участие в ежегодных тематических сборах, учениях и тренировках [7].

Совершенствование единой системы подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС природного и техногенного характера, повышение качества подготовки различных групп населения в данной области возможно с учетом:

- гармонизации законодательства, регламентирующего вопросы подготовки населения с учетом перспективы интеграции ГО и РСЧС;

- актуализации примерных программ подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС с учетом геополитической напряженности, современных вызовов и угроз военно-политического характера, использования экономических и политических санкций, тенденций развития научно-технического прогресса и анализа рисков ЧС различного характера;

- повышения научного, организационного и методического сопровождения подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС;

- внедрения в процесс обучения современных образовательных технологий, форм и способов подготовки на основе современных технических средств обеспечения учебного процесса;

- повышения уровня практической подготовки и совершенствования навыков действий при выполнении задач ГО и мероприятий по защите населения и территорий при возникновении ЧС мирного и военного характера;

- нормативного закрепления обязательного дополнительного образования для категории «Руководители ФОИВ, высшие должностные лица субъектов РФ (председатели высших исполнительных органов субъектов Российской Федерации)» и «Руководители органов государственной власти»;

- обязательного обучения работающего населения в организациях, независимо от их вида деятельности и форм собственности;

- повышения квалификации руководителей, должностных лиц, специалистов, педагогических работников и инструкторов ГО не реже одного раза в 3 года.

- проведения целенаправленной деятельности по пропаганде знаний в области ГО, защиты от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах, в том числе в области безопасности жизнедеятельности, с использованием СМИ и современных технологий.

Реализация данных мероприятий будет в значительной степени способствовать:

- совершенствованию единой системы подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС природного и техногенного характера;

- повышению уровня знаний, навыков и компетенций в области ГО, защиты от ЧС;

- формированию культуры безопасности жизнедеятельности населения;

- гибкой взаимосвязи ГО и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и дальнейшей их интеграции [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные аспекты развития системы подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций: Монография / Под общей редакцией И.Ю.Олтян / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 2023г. 216с.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.11.2000 № 841 «Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны». [Электронный ресурс] // Сайт «ГАРАНТ-СЕРВИС» URL: <https://base.garant.ru/182661/> (дата обращения 01.02.2024).

3. Постановление Правительства Российской Федерации 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] // Сайт ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». URL: <https://base.garant.ru/74660566/> (дата обращения 07.02.2024).

4. Олтян И.Ю., Арефьева Е.В., Григорьев В.Н. О подготовке и аттестации кадров высшей квалификации в области гражданской обороны и безопасности в чрезвычайных ситуациях в МЧС России // Технологии гражданской безопасности. М.: ФГБУ ВНИИГОЧС, 2022. Т. 19 (Спецвыпуск). с. 98–105.

5. Отчет о НИР «Анализ подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной

безопасности и безопасности людей на водных объектах в 2010-2015 годах и научное обоснование организации его подготовки в 2016-2020 годах». Инв. № 7013. - М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. – 231 с.

6. Постановление Правительства РФ от 21.01.2023 № 51 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 2 ноября 2000 г. № 841» [Электронный ресурс] // Сайт Консультант Плюс URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_438525/ (дата обращения 09.02.2024).

7. Твердохлебов Н.В. Внедрение новых организационных форм подготовки некоторых групп населения в области гражданской обороны – объективная необходимость // Технология гражданской безопасности. М.: ФГБУ ВНИИГОЧС, 2015. Т. 12. № 2 (44). с. 86–90.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Безносик Е.А.

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

Колеснева И.П., Акулич С.В.

Военная академия Республики Беларусь

Тихонов М.М.

Университет гражданской защиты

На территории Республики Беларусь действует 126 химически опасных объектов (ХОО), использующих в технологическом процессе аварийно химически опасные вещества – вещества, при аварийном выбросе (разливе) которых может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (аммиак, хлор): в Брестской области – 17, Витебской области – 23, Гомельской области – 19, Гродненской области – 13, Минской области – 22, Могилевской области – 18 и в г. Минске – 14 [1].

На этапе планирования и строительства ХОО необходимо спроектировать и выполнить ряд инженерно-технических мероприятий, реализация которых обеспечивает надежное и стабильное функционирование данных объектов. В качестве основных инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО) выделяют следующие [2]:

оборудование автоматизированной системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, в том числе пожаров;

оборудование системы оповещения; оборудование охранной и тревожной сигнализации;

оборудование техническими средствами контроля и управления доступом;
оборудование системы мониторинга технического состояния несущих конструкций;

оборудование системы инженерно-технического обеспечения;

оборудование охранной телевизионной системы;

оборудование активных средств пожарной, химической, радиационной защиты;

рассредоточение и дублирование организационных и производственных структур организаций; резервирование элементов систем жизнеобеспечения и инженерной инфраструктуры, подземная прокладка линейных сооружений;

строительство объектов гражданской обороны;

устройство физических барьеров для ограничения доступа в организацию, в том числе ограждение по периметру объекта;

строительство зданий и сооружений с повышенными прочностными характеристиками конструкций;

устройство физических барьеров для ограничения распространения опасных веществ и материалов при разрушении технологического оборудования;

решения по беспрепятственному проезду аварийно-спасательной техники, забору воды из водоисточников, эвакуации людей из прогнозируемых очагов поражения;

ограничение строительства в границах проектной застройки организаций, имеющих средний, высокий и наивысший уровни значимости по гражданской обороне, а также в иных зонах опасности;

подземное размещение хранилищ опасных веществ и материалов.

Решение на реализацию ИТМ ГО осуществляется лицом, принимающим и утверждающим проектную документацию на строительство объектов, в том числе ХОО. Эффективность защиты ХОО в данном случае зависит только от опыта и компетентности лица, принимающего решение. Поэтому актуальной является задача обоснования структуры инженерно-технических мероприятий гражданской обороны с учетом возможного применения сил и средств и определения приоритетов реализации ИТМ ГО с учетом особенностей функционирования ХОО.

Применение любого метода оптимизации в теории принятия решений требует четкого понимания цели, достигаемой в результате принятого решения. Результатом реализации ИТМ ГО является минимизация ущерба, возникающего в результате чрезвычайных ситуаций на ХОО, в том числе при наиболее вероятном сценарии военного конфликта с применением обычных средств поражения.

Наиболее эффективным и экономически целесообразным методом оценки наносимого ущерба является экспертный метод, представленный следующей последовательностью операций [3]:

формирование представительной группы компетентных экспертов;

выбор способа организации работы с экспертами;

выбор метода формирования экспертами суждений (оценок) по решаемым вопросам;

выбор метода обработки оценок группы экспертов;
проведение экспертизы и обработка ее результатов.

Постановка задачи на проведение экспертной оценки формулируется, исходя из условий чрезвычайной ситуации, описанной в [4].

Наиболее предпочтительным является назначение для экспертной оценки не единственного эксперта, а группы экспертов, численность которой должна быть такой, чтобы при обработке полученных от них оценок (суждений) можно было определить статистически устойчивую оценку.

В рассматриваемой экспертизе в качестве формирования экспертами оценок планируется использовать анкетирование, проведение которого будет осуществляться с учетом следующих факторов [1]:

применение общих системных представлений в процессе формирования анкеты;

детализация вопросов анкеты будет касаться каждого ИТМ ГО и для существующих категорий ХОО;

уровень сложности анкеты определяется за счет включения в нее всех возможных ИТМ ГО, определенных нормативно-правовыми актами, а также каждому эксперту будет поставлена задача на дополнение предложенного перечня ИТМ ГО. Для каждого ИТМ ГО эксперт должен проставить оценочный уровень наносимого ущерба при условии невыполнения (не реализации) каждого из ИТМ ГО из перечня, представленного на экспертизу, при этом эксперт будет рассматривать оптимистическое развитие ситуации, пессимистическое и наиболее вероятное;

анкета должна быть логически обоснованной, не допускать двоякого понимания или иной интерпретации вопросов, содержащихся в ней;

эксперт должен иметь возможность дать ответы на вопросы в количественной форме, а для тех вопросов, которые требуют открытого развернутого пояснения, обладать всей полнотой информации.

На современном этапе развития различных сфер деятельности человека методы экспертных оценок являются незаменимыми при решении сложных задач прогнозирования ситуаций с большим числом значимых факторов, при принятии решений в неструктурированных или качественно выраженных проблемах, а также в слабо структурированных или смешанных проблемах, когда необходимо привлечение знаний, интуиции и опыта многих высококвалифицированных специалистов-экспертов [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Безносик, Е.А. Мероприятия комплексной защиты работников организации и населения, попадающих в зону возможного химического заражения / Е.А. Безносик, С.М. Пастухов, М.М. Тихонов // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 2. – С. 213–219. DOI: 10.33408/2519-237X.2020.4-2.213.

2. Булва, А.Д. Комплексная защита организаций, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени / А.Д. Булва, Е.А. Безносик, А.В. Лебедкин

// Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 1. – С. 59–73. DOI: 10.33408/2519-237X.2020.4-1.59.

3. Мартемьянов, Ю.Ф. Экспертные методы принятия решений: учеб. пособие / Ю.Ф. Мартемьянов, Т.Я. Лазарева. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 80 с.

4. Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте: РД 52.04.253-90. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru>. – Дата доступа: 05.10.2023.

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Дашкевич И.В., Аушев И.Ю.

Ельский районный отдел по чрезвычайным ситуациям
Гомельского областного управления МЧС Беларуси

Анализ системы теплоснабжения Калинковичского района.

В данной работе противоаварийная защита объектов теплоснабжения Калинковичского района Гомельской области будет рассмотрена на примере водогрейного котла, работающего на газообразном топливе, который относится к опасным производственным объектам (далее – ОПО) и находится по адресу: г. Калинковичи, ул. Заводская, 7. Указанный объект находится на балансе котельной КУП «Коммунальник Калинковичский» и работает при температуре рабочей среды 150 °С и более.

КУП «Коммунальник Калинковичский» – это сеть хозяйственного комплекса Калинковичского района, функциональное назначение которого состоит в создании необходимых условий проживания в жилом фонде и на территориях населенных пунктов, бесперебойном предоставлении всего комплекса жилищно-коммунальных услуг населению и прочим потребителям в требуемых объемах с надлежащим уровнем качества.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О промышленной безопасности» от 05.01.2016 № 354-З, Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 05.08.2016 № 613 «О некоторых мерах по реализации Закона Республики Беларусь «О промышленной безопасности» водогрейный котел зарегистрирован в государственном реестре ОПО (свидетельство №33133-3104 от 30.04.2020 о регистрации ОПО) [1]. Общая характеристика объекта: котел водогрейный КВ-ГМ-30-150 рег.№24/4-21-0046, дата изготовления 1990 год, дата ввода в эксплуатацию 1991 год (рис. 1, 2), предназначен для выработки тепловой энергии, идущего на отопление и горячее водоснабжение г. Калинковичи. Изготовлен предприятием Дорогобужский котельный завод (поселок Верхнеднепровский Смоленской

области), разрешение на изготовление № 28 от 15.07.1987 управлением центрального округа Госгортехнадзора СССР (техническое диагностирование и освидетельствование водогрейного котла КВ-ГМ-30-150 рег.№24/4-21-0046 проведено экспертом Госпромнадзора 07.02.2020).

Оборудование, работающее под давлением, расположено в здании котельной. Помещение котельной отдельно стоящее. Стены кирпичные, перекрытия ж/б, имеет 2 выхода, на дверях имеются надписи: «Посторонним вход запрещен». Имеются служебные помещения для обслуживающего персонала. На рабочем месте персонала имеются часы, телефон, ведутся необходимые записи в сменном журнале.



Рисунок 1. Внешний вид котла водогрейного КВ-ГМ-30-150

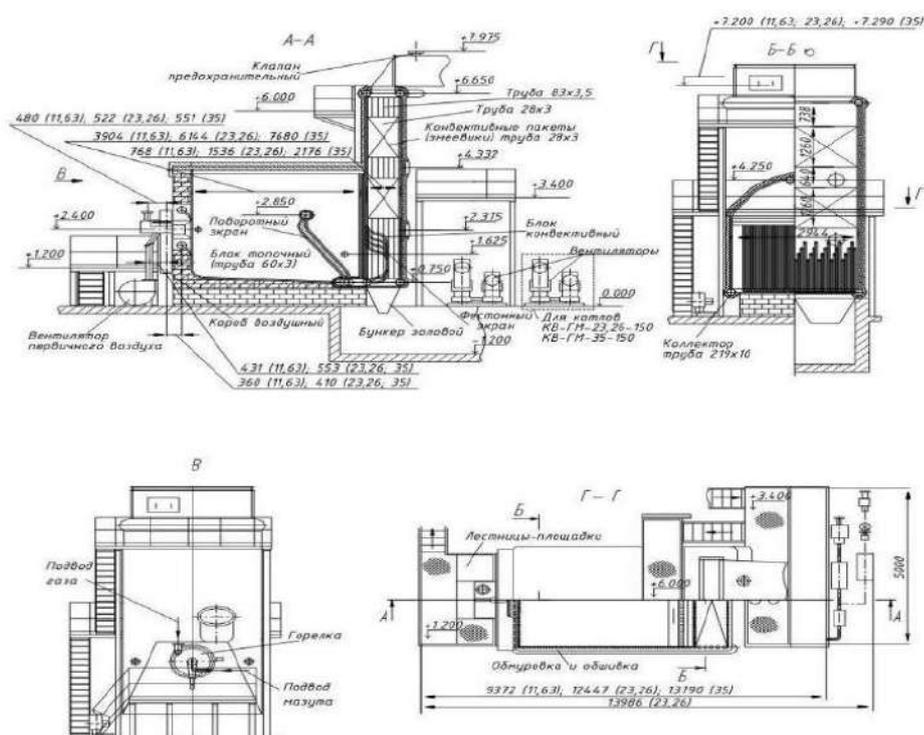


Рисунок 2. Чертеж котла водогрейного КВ-ГМ-30-150.

Основные характеристики оборудования, работающего под давлением, представлены в таблице 1:

Таблица 1. Основные характеристики котла КВ-ГМ-30-150

Теплопроизводительность, Гкал/ч (МВт)	30,0 (35)
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	2,5 (25,0)
Температура воды на входе / выходе в котел, °С	70 / 150
Расход воды через котел, т/ч	370
Гидравлическое сопротивление, МПа, не более	0,25
Аэродинамическое сопротивление, Па, не более	750
Коэффициент избытка воздуха, не более	
- для мазута	1,2
- для природного газа	1,15
Температуры дымовых газов на выходе из котла, °С	
- для мазута	250
- для природного газа	160
КПД на мазуте / природном газе, %, не менее	87 / 89
Полный назначенный срок службы, лет, не менее	15
Площадь поверхностей нагрева котла и воздухоподогревателя (м ²):	
- радиационная	126,9
- конвективная	606,8
Габаритные размеры в облегченной изоляции с металлической обшивкой, мм:	
- длина по выступающим частям блока котла;	13790
- ширина по выступающим частям блока котла;	5000
- высота от уровня пола котельной до выступающих частей блока котла	7975
Масса котла в объеме поставки, кг, не более	33200
Расход расчетного топлива для мазута / природного газа *, м ³ /ч / кг/ч	3700 / 3500

Помещение котельной оборудовано естественным освещением через окна, имеющие остекление, рабочим освещением напряжением 220В, аварийным освещением от второго ввода подстанция Южная. Имеется возможность подключения переносных источников освещения напряжением 12В для ремонтных нужд. Предусмотрено местное освещение приборов КИПиА.

Размещение котлов и котельно-вспомогательного оборудования в производственном помещении соответствует требованиям Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, габариты свободного прохода соблюдаются, к арматуре трубопроводов, расположенных на высоте, имеются лестницы и площадки обслуживания.

Котлы оборудованы автоматикой безопасности, которая предусматривает защиту котлоагрегатов согласно требованиям Правил, приборами контроля, средствами противоаварийной защиты, средствами связи, аварийной сигнализации, вентиляции, освещения, энерго- и водоснабжения. Автоматика безопасности находится в рабочем состоянии.

Анализ требований по обеспечению противоаварийной защиты объектов теплоснабжения Калинковичского района Гомельской области.

Проведенный анализ требований нормативных актов по обеспечению противоаварийной защиты объектов теплоснабжения показал, что основное направление – это эксплуатация объектов теплоснабжения в соответствии с требованиями технической документации, (паспортами на оборудование), а также ведении технологического процесса в период эксплуатации [2, 3].

Изученные нами нормативные акты устанавливают требования промышленной безопасности, направленные на предупреждение аварий и инцидентов на ОПО только с технической стороны вопроса. Область

применения указанных документов – устанавливает только правила технической эксплуатации отопительных приборов (котлов) и тепловых сетей.

При этом, законодательных актов, регламентирующих действия персонала, не имеется, либо определяется лишь разнородными ведомственными инструкциями. Практические алгоритмы действий, для персонала рассматриваемых объектов в Республике Беларусь, отсутствуют.

В Республике Беларусь имеется целый ряд норм и правил в области промышленной безопасности. За период нашей истории накоплен бесценный опыт, в том числе с учетом законодательства Российской Федерации которого нет в других государствах мира. На данный момент работу по соблюдению законодательства в области промышленной безопасности в организациях проводит Госпромнадзор [4].

В Республике Беларусь продолжается работа с «акцентом» на собственный опыт в промышленной безопасности, внедряются передовые технологии из других стран. В ряде научных публикаций соседних стран отражены методики определения рисков и рекомендации по обеспечению производственной безопасности. В международной практике по данной тематике информация практически отсутствует. В отечественной практике и научной литературе более подробно рассматриваются вопросы, связанной с темой исследования. Но все равно не отражает в полном объеме возможные аварийные ситуации в отношении предмета исследования. Поэтому для достижения поставленной цели в первую очередь учтен отечественный опыт.

Проведенный анализ требований международных и отечественных нормативных и законодательных актов по безопасной эксплуатации объектов теплоснабжения, в том числе при изучении характеристик систем теплоснабжения Калинковичского района Гомельской области, выявил практическую необходимость проведения всестороннего анализа возможных аварийных ситуаций на объектах теплоснабжения, а также необходимость разработки и реализации алгоритма действия персонала при возникновении аварийных ситуаций на подобных объектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 10 января 2000 г. № 363-З «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 1 февраля 2021 г. № 5 «Об утверждении Правил по обеспечению промышленной безопасности котельных с установленными в них паровыми котлами с давлением пара не более 0,07 МПа и водогрейными котлами с температурой нагрева воды не выше 115 °С».
3. Технический кодекс установившейся практики. Правил технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей потребителей: ТКП 458-2012. – Минск: Министерство энергетики Республики Беларусь.
4. Закон Республики Беларусь от 5 января 2016 г. № 354-З «О промышленной безопасности» (в ред. Закона Республики Беларусь от 10.12.2020 № 66-З).

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПУТЕЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ, ПОДГОТОВЛИВАЕМЫХ К КРУГОВОЙ ОБОРОНЕ.

Нечаев В.В.

Университет гражданской защиты

Аннотация. Актуальность темы обусловлена оборонительной направленностью Военной доктрины Республики Беларусь и связанной с ее реализацией необходимостью совершенствования системы мероприятий по обороне населенных пунктов, а также возрастанием сложности и повышением объемов задач гражданской обороны населенных пунктов, подготавливаемых к круговой обороне, в условиях невозможности обеспечить эвакуацию из них гражданского населения.

По опыту войн конца XX-начала XXI веков армия, обладающая высокоточным оружием, не стремится полностью разрушить тыл противника и уничтожить значительную часть его населения. Теперь самому населению также отводится роль разрушительного фактора. Удары крылатых ракет и управляемых бомб, действия террористических групп должны разрушить на территории противника инфраструктуру городов, системы жизнеобеспечения, коммуникации. Также должны быть разрушены системы управления, информирования населения на всех уровнях. Насколько это важная задача, показывает тот факт, что в ходе войны 1999 года в Югославии практически не наносились удары по югославской армии.

Несмотря на достигнутые за последние годы договоренности о сокращении ядерных потенциалов, о запрещении и уничтожении химического и биологического оружия, вероятность применения этих видов оружия массового поражения в современных войнах и вооруженных конфликтах исключать нельзя. Продолжаются разработки оружия нового поколения, в том числе на новых физических принципах. Анализ военных конфликтов последних лет показал, что существенно возрастает экономическое, политическое, информационное и другие воздействия на население.

Гражданская оборона изначально была создана как система защиты гражданского мирного населения от «горячей» войны, и это прописано в международных конвенциях. В соответствии с дополнительным протоколом №1 от 8 июня 1977 г. к Женевской конвенции от 12 августа 1949 г. о защите гражданского населения во время вооруженных конфликтов, гражданская оборона рассматривается как выполнение гуманитарных задач, направленных на защиту гражданского населения и оказания ему помощи в устранении последствий военных действий или стихийных бедствий, создание условий для его выживания.

Вместе с тем, нужны новые идеи и взгляды на ведение гражданской обороны. Это обусловлено тем, что изменяются способы достижения военно-политических целей, сами военно-политические цели вооруженных конфликтов становятся другими, что приводит к большим людским и материальным потерям, а также – страданиям выжившего мирного населения. Кроме того, необходимо иметь в виду экологические и гуманитарные катастрофы, которые могут возникнуть в ходе ведения военных действий за города, подготавливаемые к круговой обороне.

Как показывает опыт вооруженных конфликтов последнего десятилетия, следует ожидать следующих основных последствий вооруженной борьбы за населенный пункты, подготовленные к круговой обороне:

- массовая гибель гражданского населения;
- разрушение или нарушение работы систем обеспечения жизнедеятельности населения вследствие поражения транспортной и иных видов инфраструктуры, а также ключевых объектов экономики;
- формирование очагов поражения, возникновение чрезвычайных ситуаций вследствие разрушений.

Таким образом определение перспективных путей совершенствования гражданской обороны в населенных пунктах, подготавливаемых к круговой обороне, является актуальным вопросом в наше время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аношкин, И.М. Войны XXI века: формы и способы ведения боевых действий в городских условиях / И.М. Антошкин и др. – Минск: НИИ ВС РБ, 2007. – 232 с.
2. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь от 27 ноября 2006 г. № 183-З: ред. от 17 июля 2020 г. № 50-3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : edu.gov.by. – Дата доступа: 20.11.23.
3. Колтуков, Г.К. От МПВО – к Гражданской обороне / Г.К. Колтуков, К.С. Оглоблин, А.И. Сгилевский. – М.: Атомиздат, 1968. – 84 с.
4. Женевская конвенция от 12 августа 1949 года о защите гражданского населения во время войны [Электронный ресурс]. – Режим доступа : un.org. – Дата доступа: 20.11.23.

О КЛАССИФИКАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Панасевич В.А. Цинкевич О.И.

Университет гражданской защиты

Общие организационно-правовые нормы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее – ЧС), в том числе и в области классификации ЧС, определены в Законе

Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. № 141-3 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Детальный порядок классификации ЧС был регламентирован постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 19 февраля 2023 г. № 17 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». В декабре 2023 года вышеуказанное постановление утратило силу в связи с принятием нового нормативного правового акта [1], определяющего единый подход к классификации и оценке уровней ЧС.

В новой редакции в определение термина «классификация ЧС» внесено изменение, учитывающее один из ключевых элементов классификации, разделение ЧС *по уровням*, чего не было ранее.

Классификация ЧС – разделение ЧС по классам, группам, видам и *уровням* в зависимости от сферы их возникновения, характера явлений и процессов, масштаба возможных последствий и других факторов.

Вводится новый термин «*критерий классификации*» – показатель, определяющий минимальное значение, превышение которого позволяет отнести ЧС к определенному классу, группе, виду и уровню.

Решение по отнесению ЧС к соответствующему классу, группе, виду и уровню принимается органами управления по ЧС соответствующего уровня, предусмотренными пунктом 8 Положения о Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, утвержденного постановлением [2].

Определение уровня ЧС при установленных фактических или прогнозных значениях последствий ЧС (территориальное распространение ЧС, количество пострадавших людей, количество людей, для которых нарушены условия жизнедеятельности, размер материального ущерба) осуществляется по утвержденному алгоритму (алгоритм введен впервые), что значительно облегчает задачу классификации (рисунок 1).

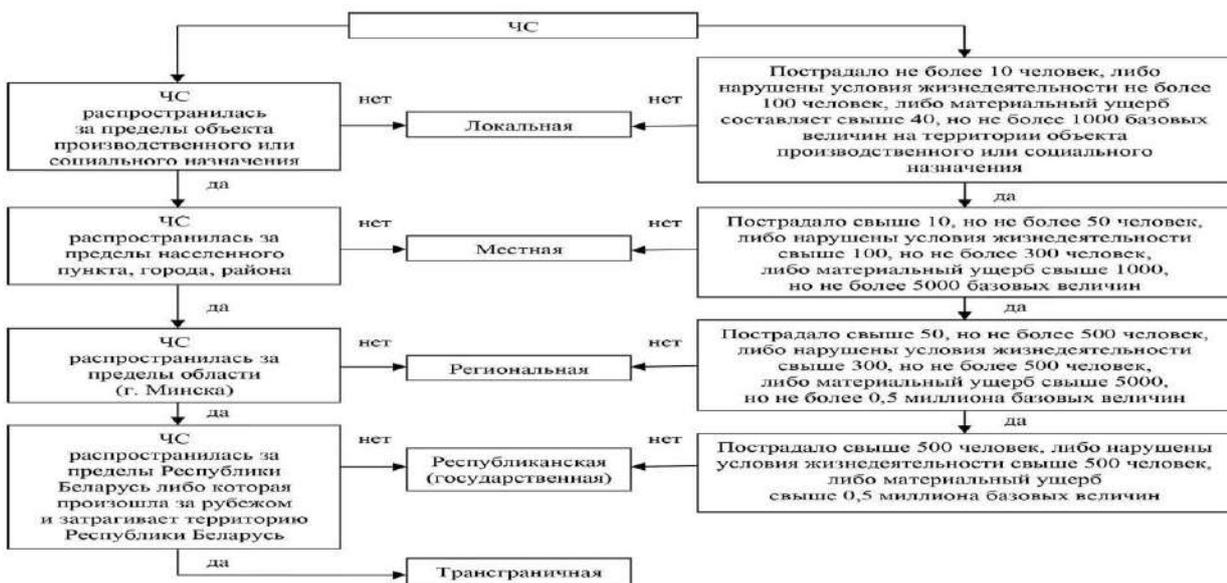


Рисунок 1. Алгоритм определения уровня ЧС при установленных фактических или прогнозных значениях последствий ЧС

Существенно изменен подход к классификации ЧС природного характера, отнесенных к метеорологической и гидрологической группам, а также к природным пожарам. В действующей инструкции основным критерием классификации для вышеуказанных групп определен факт (объем) нанесенного ущерба и (или) нарушение условий жизнедеятельности населения.

В новой редакции Инструкции внесено важное дополнение: в случае, если последствия ЧС соответствуют нескольким критериям классификации ЧС, относящимся к разным источникам ЧС, критерий классификации ЧС принимается *по наибольшему показателю*.

Кроме того, если последствия ЧС могут быть отнесены к разным классам или видам ЧС, окончательное решение относительно ее классификации принимается *органами управления по ЧС на том уровне, к которому относится эта ситуация*.

ЛИТЕРАТУРА

1. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: постановление МЧС Респ. Беларусь, 3 авг. 2023 г., № 46 // Пех / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2024.

2. О Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 10 апр. 2001 г., № 495 // Пех / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2024.

УДК 659.3

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДОВЕДЕНИЯ ЭКСТРЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ДО НАСЕЛЕНИЯ ПРИ УГРОЗЕ И ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧС

Солодихин А.А., Погребов С.А., к.т.н., доцент

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Приоритетной задачей в области обеспечения достаточного уровня безопасности жизни граждан РФ в современных реалиях является не только создание, но и эффективное функционирование комплексных систем безопасности, а также различных информационных систем оповещения населения. Своевременное осведомление граждан в условиях ЧС является ключевым компонентом и первостепенной задачей органов власти всех уровней, которые непосредственно отвечают за защиту населения при угрозе возникновения исключительных ситуаций как мирного, так и военного характера.

Во всех регионах РФ проживает множество людей, которые, безусловно, нуждаются в повышенном внимании к вопросам безопасности. В регионах

с приоритетным развитием угольной промышленности, машиностроения, химической промышленности, теплоэнергетики и транспортной инфраструктуры вопросы комплексной системы безопасности и информирования населения приобретают особую актуальность.

Первым шагом на пути к созданию такой сложной системы стало развитие органов РСЧС и необходимость перехода к новым технологиям управления.

Анализ существующих систем безопасности и информационных систем показывает, что их многочисленные и повторяющиеся функции означают, что необходимо решение, объединяющее функции сигнализации и мониторинга. Такого рода проблемы могут быть решены с помощью современных систем оповещения и информирования.

Состояние существующих систем информирования населения в субъектах РФ свидетельствует о наличии ряда проблем их функционирования. Таким образом, существует нехватка местных информационных систем в сельской местности, низкая эффективность использования местных сетей вещания и неспособность интегрировать используемые информационные системы коротких сообщений операторов.

Оповещения и информирования населения в случае возникновения ситуаций различного характера является одной из основных функций государства, возложенная на МЧС России [1]. В МЧС России созданы ЦУКС, в которых трудятся специалисты по оповещению и информирования населения [2].

Для повышения эффективности функционирования системы оповещения на территории субъекта необходимо постоянно проверять ее готовность и работу. Любая система в ходе своего жизненного цикла изживает себя и в некоторых случаях доходит до стадии модернизации.

В тех случаях, когда системой выполняются все задачи для повышения эффективности достаточного совершенствования ее функций, в том случае, когда какие-то задачи, возложенные на систему, не выполняются, необходимо прибегать к стадии развития [3].

Характерными чертами систем оповещения субъектов в качестве проблемных вопросов выступают следующие:

на сегодняшний день не достигнута зона охвата 100%;

не закреплена на законодательном уровне обязательность исполнения всех установленных требований;

устаревание оборудования.

На территории большинства субъектов РФ располагаются ряд районов, население которых представляет собой крайне малочисленные группы, оборудование полноценной системой оповещения, которых в жестких климатических условиях влечет за собой большие материальные затраты, в связи с чем представляется возможным применить уже установленное таксофонное оборудование и линии связи с целью доведения сигналов экстренного оповещения [4].

В целях достижения 100% охвата населения в субъекте РФ в неприкрытых населенных пунктах, в том числе с незначительным количеством

населения и не охваченных системами оповещения и информирования РАСЦО и КСЭОН, целесообразно развивать имеющуюся систему оповещения и входящие в ее состав элементы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальцев А.В., Волков В.В., Колбашов М.А., Дорохин Р.В. Организация связи и оповещения; учеб. Пособие. Изд. 2-е, перераб. И доп. Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2019. 125 с.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 года № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

3. Указ Президента Российской Федерации от 13.11.2012 № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций».

4. Приказ МЧС России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 31 июля 2020 г. № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения».

УДК 425.5

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ДОВЕДЕНИЯ ЭКСТРЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ДО НАСЕЛЕНИЯ

Сосков Д.В., Погребов С.А., к.т.н., доцент

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация. Оповещение населения является одним из основных критериев оценки эффективности на территории субъекта РФ. Охват населения и время доведения информации играют решающую роль в процессе доведения информации о неблагоприятных событиях, что позволит провести перечень превентивных мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья населения.

Ключевые слова: технологические решения, экстренная информация, оповещение.

ON THE NEED TO DEVELOP PROMISING TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE FIELD OF BRINGING EMERGENCY INFORMATION TO THE PUBLIC

Soskov D. V., Pogrebov S. A., PhD in technical sciences, associate professor

Saint-Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia

Abstract. Public notification is one of the main criteria for evaluating effectiveness in the territory of a constituent entity of the Russian Federation. The coverage of the population and the time of communication of information play a crucial role in the process of communicating information about adverse events, which will allow for a list of preventive measures aimed at preserving the life and health of the population.

Keywords: technological solutions, emergency information, notification.

Чрезвычайные ситуации имеют крайне негативные последствия, которые нарушают жизнедеятельность населения и функционирования различного рода предприятий.

В настоящее время применяется достаточно большое количество способов доведения информации до населения, однако, специалисты, занимающиеся данным вопросом, сталкиваются с ситуацией, которая обусловлена подготовкой достаточно большого количества заявок на оповещение, что вызвано разными требованиями различных организаций. В связи с чем возникают достаточно большие временные задержки при организации доведения информации.

В большинстве субъектов РФ развернута и функционирует комплексная система экстренного оповещения населения (КСЭОН), выступающая локальной частью ОКСИОН.

Назначение КСЭОН - сокращение людских потерь и уменьшение материального ущерба от ЧС природного и техногенного характера за счет своевременного и гарантированного доведения до каждого человека, находящегося на территории, на которой существует угроза возникновения чрезвычайной ситуации, либо в зоне такой ситуации, достоверной информации об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации, правилах поведения и способах защиты.

Оповещение населения при угрозе возникновения или при возникновении ЧС посредством задействования КСЭОН находится в юрисдикции органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, эксплуатирующих потенциально опасные объекты.

Порядок использования систем оповещения населения, в том числе и КСЭОН, на данный момент регламентируется «Положением о системах оповещения населения» и «Положением по организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения». Положения конкретизируют требования, имеющейся в нормативно-правовой базе Российской Федерации на данный момент.

Вопрос сокращения времени доведения экстренной информации до населения представляется решить путем применения новых технологических решений.

Технологическое решение — это процесс или набор действий, направленных на решение определенной проблемы или задачи с помощью использования технологий. Оно может включать в себя использование

программного обеспечения, оборудования, датчиков, искусственного интеллекта и других технологий для достижения желаемого результата.

В современном мире технологические решения играют важную роль, в том числе в области доведения экстренной информации до населения. Это включает в себя различные способы оповещения, такие как радио, телевидение, интернет и мобильные приложения.

Одним из наиболее эффективных способов является использование мобильных приложений, которые позволяют быстро и удобно передавать информацию. Такие приложения могут быть использованы для оповещения о чрезвычайных ситуациях, а также для предоставления дополнительной информации, такой как инструкции по действиям в чрезвычайных ситуациях.

Кроме того, использование социальных сетей и мессенджеров также может быть эффективным способом оповещения населения о чрезвычайных ситуациях. Эти платформы позволяют быстро распространять информацию среди большого количества людей, а также получать обратную связь от пользователей.

Еще одним важным аспектом является использование систем оповещения на базе GPS. Эти системы позволяют определить местоположение человека и отправить ему информацию о чрезвычайной ситуации в его районе.

Также стоит отметить важность использования традиционных средств массовой информации, таких как радио и телевидение. Они могут быстро передавать информацию о чрезвычайных ситуациях и предоставлять инструкции по действиям населения.

В целом, технологические решения в области доведения экстренной информации до населения являются важными и необходимыми. Они позволяют быстро и эффективно оповещать население о чрезвычайных ситуациях, что может помочь предотвратить жертвы и ущерб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальцев А.В., Волков В.В., Колбашов М.А., Дорохин Р.В. Организация связи и оповещения; учеб. Пособие. Изд. 2-е, перераб. И доп. Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2019. 125 с.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 года № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
3. Указ Президента Российской Федерации от 13.11.2012 № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций».
4. Приказ МЧС России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 31 июля 2020 г. № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения».

Секция 2

**ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ,
БИОЛОГИЧЕСКОЙ, МЕДИЦИНСКОЙ И
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ****РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ЕЁ ПРОБЛЕМЫ В
СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

Артемова А.А., Масалева М.В.

ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы радиационной безопасности человека в современном мире. Исследование основано на анализе актуальных данных и научных исследований, проведенных в области радиационной безопасности. Анализируются основные источники радиации, их влияние

на здоровье человека и принимаемые меры по обеспечению безопасности. В статье также рассматриваются проблемы, связанные с недостатком информированности населения о радиационных рисках и необходимостью повышения общественного осведомленности.

Ключевые слова:

Радиационная безопасность, радиация, здоровье, меры безопасности.

Введение:

В настоящее время проблема радиационной безопасности человека является одной из наиболее актуальных и важных. Вместе с развитием атомной энергетики, промышленности и медицинских технологий, человечество сталкивается с увеличенным воздействием ионизирующего излучения. Целью данной работы является исследование основных проблем радиационной безопасности в современном мире и предложение мер по их решению [1-5].

I. Воздействия и последствия радиации на организм человека и окружающую среду [1]:

Радиация негативно влияет на организм человека, вызывая различные заболевания, такие как рак и сердечно-сосудистые проблемы. Длительное воздействие радиации может привести к хроническому облучению и повышенному риску серьезных заболеваний. Контроль и регулирование радиационной безопасности являются важными для сохранения здоровья.

Радиация также влияет на окружающую среду, загрязняя почву, воду и воздух, а также влияет на животных и растения. Чрезмерное радиационное воздействие может сократить продолжительность жизни и привести к социально-экономическим проблемам.

II. Факторы воздействия радиации на человека включают:

1. Доза радиации: количество полученной радиации определяет степень воздействия на организм. Она измеряется в грей (Гр) или рентгенах (Р). Большая доза радиации может вызвать острые радиационные повреждения, включая рвоту, облысение и нарушение функции органов. Долговременное излучение меньшей дозы радиации может привести к развитию радиационных заболеваний, таких как рак.

2. Вид радиации: различные виды радиации оказывают разное воздействие на организм. Некоторые виды радиации, такие как альфа-частицы, более тяжелые и не проникают через кожу, но могут быть опасны, если попадут внутрь тела. Бета- и гамма-излучения являются более проникающими, проникающими через различные ткани и органы.

3. Время воздействия: длительность воздействия радиации также важна. Краткосрочное облучение большой дозой радиации может привести к острым радиационным синдромам, в то время как длительное облучение небольшой дозой может вызвать хронические эффекты, включая развитие рака.

4. Защита от радиации: использование защитных мер, таких как предохранительные экраны и защитная одежда, может снизить воздействие радиации на организм.

5. Индивидуальные факторы: чувствительность к радиации может различаться у разных людей. Некоторые люди могут быть более восприимчивыми к радиации из-за генетических факторов или неполадок в системах репарации ДНК.

6. Дозиметрия и контроль: использование дозиметров и систем контроля позволяет отслеживать дозу радиации, получаемую работниками, и контролировать ее на безопасном уровне.

III. Основные проблемы современной радиационной безопасности включают [4–5]:

1. Аварии на ядерных объектах: Чернобыльская авария и авария на Фукусиме (рис. 1–2) напомнили всему миру о серьезных последствиях радиационных аварий. Они привели к заболеваниям, смерти людей и загрязнению больших территорий. Современные ядерные объекты должны отвечать самым высоким требованиям безопасности.



Рисунок 1–2. Чернобыльская АЭС 1986 г. и АЭС Фукусима–1

2. Расширение использования радиации в медицине: рентгеновская диагностика, радиотерапия и другие методы лечения все более широко используют радиацию. Это позволяет спасти множество жизней, однако при неправильном применении радиация может нанести вред пациентам и медицинским работникам.

3. Размывание границ между безопасным и опасным уровнем облучения: существует недостаток единого стандарта для безопасного уровня облучения, который принят во всем мире. Различные страны и организации имеют разные критерии и стандарты, что усложняет оценку рисков и принятие подходящих мер безопасности.

4. Недостаток общественного сознания: многие люди не полностью осознают риски радиации и ее потенциальное влияние на здоровье. Это может привести к неправильному отношению к безопасности и недостаточной поддержке строгих мер предосторожности.

5. Устаревшее законодательство: законы и нормативные акты в области радиационной безопасности часто устарели и не отражают последних научных и технологических достижений.

6. Отсутствие координации и сотрудничества: радиационная безопасность является глобальной проблемой, и требует международного сотрудничества для достижения оптимальных результатов. Однако, не всегда происходит должная координация между различными странами, что осложняет эффективную борьбу с радиационными угрозами.

7. Управление радиоактивными отходами: отсутствие эффективных методов и инфраструктуры для их обработки и хранения может привести к возникновению экологических и здоровью сберегающих проблем.

8. Угроза террористических актов: распространение радиоактивного материала и его использование в террористических целях является серьезной угрозой. Необходимо принять соответствующие меры безопасности и разработать строгие контрольные меры, чтобы предотвратить подобные ситуации.

9. Отсутствие системы раннего предупреждения: в настоящее время не существует надежной системы раннего предупреждения для обнаружения и оценки радиационных аварий или инцидентов. Это затрудняет эффективность и своевременность реагирования на такие ситуации и может усугубить их последствия.

IV. Меры по обеспечению радиационной безопасности [2–3]:

В современном мире применяются различные меры для обеспечения радиационной безопасности. Некоторые из них включают:

1. Законодательство.

2. Безопасные рабочие процедуры: работодатели и рабочие места должны следовать стандартам радиационной безопасности, установленным общепринятыми международными организациями, такими как Международная организация по атомной энергии (МАГАТЭ) и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), а также национальными законами.

3. Регулярные проверки и испытания.

4. Специализированное обучение и подготовка.

5. Мониторинг и контроль радиационного уровня (в атмосфере, воде, почве, пище и т. д.).

6. Защитные средства (защитная одежда, маски, очки и т. д.).

7. Профилактическая медицинская помощь.

8. Международное сотрудничество.

Заключение:

Радиационная безопасность является важной задачей современного общества. Проблемы, связанные с радиацией, требуют постоянного внимания и разработки новых решений. Только путем совместных усилий на уровне государства, общества и международного сообщества можно обеспечить безопасное использование радиации и защитить человека и окружающую среду от ее вредного воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дияковская, А. В. Влияние радиации на человека и окружающую среду / А. В. Дияковская, Л. Р. Телекова // Наука, образование и культура. – 2018. – № 7(31). – С. 5-7.

2. Лукьянович, А. В. Пути повышения культуры безопасности жизнедеятельности с использованием Интернет-ресурсов МЧС России в области радиационной безопасности / А. В. Лукьянович, А. А. Пашков, А. С. Котосорова // Экологические последствия чрезвычайных ситуаций: актуальные проблемы и пути их решения : Материалы XXII Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, Ногинск, 07 июня 2017 года. – Ногинск: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2017. – С. 93-98.

3. Симаков, А. В. К разработке новых редакций норм радиационной безопасности и основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности / А. В. Симаков, Ю. В. Абрамов // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2019. – Т. 64, № 5. – С. 15-19.

4. Слинчак, А. И. Проблемы ядерно-радиационной безопасности / А. И. Слинчак // Псковский региональный журнал. – 2014. – № 18. – С. 36-44.

5. Турлак, В. А. Современные проблемы формирования и эффективного функционирования региональных структур обеспечения радиационной безопасности населения России / В. А. Турлак // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2008. – Т. 4, № 11(32). – С. 45-51.

АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Дашкевич И.В., Аушев И.Ю.

Ельский районный отдел по чрезвычайным ситуациям
Гомельского областного управления МЧС Беларуси

Анализ риска аварий на опасных производственных объектах является составной частью управления промышленной безопасностью [1, 2]. Анализ риска заключается в систематическом использовании всей доступной информации для идентификации опасностей и оценки риска возможных нежелательных событий.

Проведя полную и всестороннюю оценку возможных аварийных ситуаций на объектах теплоснабжения Калинковичского района Гомельской области, принимаем наиболее неблагоприятный сценарий – взрыв газа в помещении котельной. При рассмотрении возможных аварийных ситуаций моделируем их основной сценарий аварии со взрывом.



Рисунок 1. Блок-схема вероятных сценариев аварии со взрывом

Рассматриваемый вариант аварии – взрыв газа в здании котельной КУП «Коммунальник Калинковичский», расположенной по адресу: г. Калинковичи, ул. Заводская, 7.

Повышенная взрыво- пожароопасность котла, работающего на горючем газу, в сочетании с постоянным пребыванием в здании дежурного персонала (операторов котельной), а также с расположением в черте населенного пункта, выдвигает повышенные требования к разработке мер (алгоритма) по

максимально возможному снижению вероятности возникновения и развития взрыво- пожароопасных ситуаций и вероятности поражения людей в случае их возникновения [3].

Котельная – это опасный производственный объект, где технологический процесс представляет собой подогрев воды для отопления предприятий, путем сжигания природного газа метана и выработки тепловой энергии идущей на подогрев воды [4]. В основе методики расчета используем требования [3].

Радиус зоны детонационной волны при взрыве газозвудушных смесей (ГВС) можно определить по формуле:

$$r_0 = 1/24 \times \sqrt[3]{\mathcal{E}} = 5,78 \text{ м} \quad (1)$$

где $1/24$ – коэффициент, м/кДж^{1/3}; \mathcal{E} – энергия взрыва смеси, кДж.

$$\mathcal{E} = V_{\text{ГВС}} \times \rho_{\text{стх}} \times Q_{\text{стх}} = 764,0 \times 1,232 \times 2,763 = 2\,600\,668,22 \text{ кДж} \quad (2)$$

где $V_{\text{ГВС}}$ – объем газозвудушной смеси, м³; $\rho_{\text{стх}}$ – плотность смеси стехиометрического состава, кг/м³; $Q_{\text{стх}}$ – энергия взрывчатого превращения единицы массы смеси стехиометрического состава, кДж/кг.

$$V_{\text{ГВС}} = 100V_{\text{T}}/C = 764,0 \text{ м}^3 \quad (3)$$

где V_{T} – объем газа в помещении, м³; C – стехиометрическая концентрация горючего по объему в %.

$$V_{\text{T}} = V_{\text{T1}} + V_{\text{T2}} = 31,7 + 40,5 = 72,2 \text{ м}^3 \quad (4)$$

где V_{T1} – объем газа, вышедшего из трубопровода до его отключения, м³; V_{T2} – объем газа, вышедшего из трубопровода после его отключения, м³.

$$V_{\text{T1}} = q \times T = 0,264 \times 120 = 31,7 \text{ м}^3 \quad (5)$$

где q – расход газа, определяемый в соответствии с технологическим регламентом в зависимости от давления в трубопроводе, его диаметра температуры газовой среды и других параметров, м³·с⁻¹ ($q = 0,264 \text{ м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$); T – время, определяемое по паспортным данным ($T = 120 \text{ с}$).

$$V_{\text{T2}} = 0,01 \times \pi \times P_1 \times r_1^2 \times L = 0,01 \times 3,14 \times 43 \times 0,1^2 \times 30 = 40,5 \text{ м}^3 \quad (6)$$

где L – длина трубопроводов от аварийного аппарата до задвижек, м ($L = 30 \text{ м}$); P_1 – максимальное давление в трубопроводе по технологическому регламенту, кПа ($P_1 = 43 \text{ кПа}$); r_1 – радиус трубопровода, м ($r_1 = 0,1 \text{ м}$).

Далее принимается, что за зоной детонационной волны действует воздушная ударная волна. Проводим расчет радиуса зоны разрушений при избыточном давлении по формуле:

$$r_n = r_0 \times K_n \quad (7)$$

где r_n – радиус зоны поражения, м; r_0 – радиус зоны детонационной волны, м; K_n – безразмерный коэффициент (таблица 1).

Результаты расчета зон поражения приведены в таблице 1 и отражены на рисунке 2.

Таблица 1. Зоны поражения при разрушении оборудования, содержащего газ

№	Степень поражения	Избыточное давление P, кПа	Безразмерный коэффициент	Радиус зоны, м
1	Полное разрушение зданий	100	3,8	22,0
2	50%-ное разрушение зданий	53	5,6	32,4
3	Средние повреждения зданий	28	9,6	55,5

№	Степень поражения	Избыточное давление P, кПа	Безразмерный коэффициент	Радиус зоны, м
4	Умеренные повреждения зданий (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.)	12	28	161,8
5	Нижний порог повреждения человека волной давления	5	56	323,7
6	Малые повреждения (разбита часть остекления)	3	88	508,6

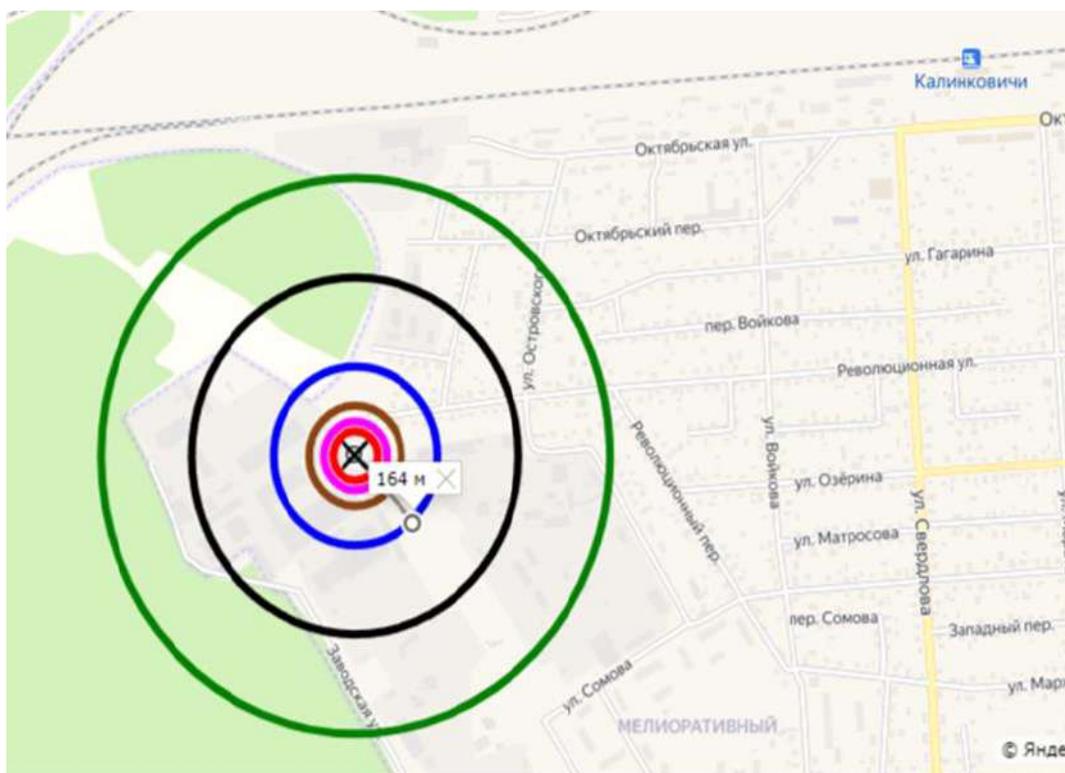


Рисунок 2. Зоны поражения людей, зданий и сооружений волной избыточного давления

В ходе проведенной оценки возможных аварийных ситуаций и развития их последствий была определена наиболее неблагоприятная аварийная ситуация на опасном производственном объекте КУП «Коммунальник Калинковичский» – взрыв газа в помещении котельной.

Определены расчетные зоны поражения людей, зданий и сооружений волной избыточного давления взрыва, на основании которых будет проводиться разработка мероприятий противоаварийной защиты объектов теплоснабжения Калинковичского района Гомельской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 5 января 2016 г. № 354-З «О промышленной безопасности» (в ред. Закона Республики Беларусь от 10.12.2020 № 66-З).
2. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: постановление МЧС Республики Беларусь, 19 февраля 2003 г., № 17 – ИБ СПС Консультант плюс.

3. Технический кодекс установившейся практики. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013. Введена 15.04.2013. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям.

4. Закон Республики Беларусь от 10 января 2000 г. № 363-З «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ЕЁ ПРОБЛЕМЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Ильина Е.К., Масалева М.В.

ФБГОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация:

В данной статье рассмотрены вопросы экологической безопасности человека в современном мире. В основе исследования лежит комплексный подход к оценке возможных угроз, анализ последствий и предлагаемая в статье система мер для обеспечения экологической безопасности.

Ключевые слова:

Экологическая безопасность, экология, здоровье, меры безопасности.

Введение:

Экологическая безопасность человека представляет собой одну из наиболее важных и актуальных проблем современного мира. Вследствие нестабильности климата, быстрого развития городов и промышленности, а также человеческой деятельности в целом, мы сталкиваемся с различными вызовами, которые угрожают нашему здоровью и благополучию. В данной научной статье мы рассмотрим основные проблемы экологической безопасности, которые сталкиваются современные общества, и предложим возможные пути их решения [1-5].

I. Анализ проблем экологической безопасности [1-3]:

В современном мире существует целый ряд проблем, связанных с экологической безопасностью, и их решение является одним из приоритетных задач нашего времени.

Одной из ведущих проблем экологической безопасности является загрязнение окружающей среды. Источниками загрязнений являются промышленность, транспорт, сельское хозяйство и другие сферы деятельности. Выбросы вредных веществ в атмосферу, сбросы загрязненных стоков в водные ресурсы и накопление отходов негативно влияют на здоровье человека и биологическое разнообразие природных экосистем. Поллюция воздуха, например, вызывает заболевания дыхательной системы и повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Решение этой проблемы требует разработки и применения современных технологий, направленных на снижение выбросов и улучшение очистки отходов.

Второй важной проблемой экологической безопасности является изменение климата. Выбросы парниковых газов приводят к изменению климата, росту уровня моря, увеличению экстремальных погодных явлений. Это вызывает негативные последствия для экосистем, здоровья человека и экономики. Воздействие глобального потепления уже ощущается по всему миру в виде экстремальной жары, наводнений, штормов и других природных бедствий. Это влияет на сельское хозяйство, водные ресурсы, экосистемы и саму жизнь людей. Для борьбы с изменением климата необходимо принятие комплексных мер, включающих уменьшение выбросов парниковых газов, поощрение возобновляемых источников энергии и улучшение энергоэффективности.

Третья проблема, связанная с экологической безопасностью – это вымирание видов. Незаконная охота и неправильное использование природных ресурсов приводят к исчезновению многих животных и растений. Вымирание видов не только нарушает экосистемы, но и угрожает нашему собственному благополучию, поскольку многие виды играют важную роль в поддержании экологического равновесия. Чтобы преодолеть эту проблему, необходимо ужесточить контроль за охраной природных заповедников и разработать программы по сохранению видов.

Четвёртой проблемой является истощение природных ресурсов. Неправильное использование природных ископаемых, лесохозяйственная деятельность, разрушение природных биосистем приводят к их истощению и уничтожению. Это влечет за собой ухудшение условий жизни человека, негативно влияет на экономику и общественное благосостояние.

II. Решение проблемы экологической безопасности [4-5]:

Однако проблемы экологической безопасности человека также представляют возможности для роста и развития. Внедрение экологически чистых технологий, повышение энергоэффективности, развитие возобновляемых источников энергии – все это способы улучшить экологическую безопасность.

Первый путь решения проблем экологической безопасности – это принятие строгих правовых норм и международных соглашений, которые обязывают государства и компании соответствовать определенным экологическим стандартам. Например, можно ввести налоги на выбросы загрязняющих веществ, применять штрафы за нарушение экологических правил и установить квоты на разведение определенных видов промышленности.

Второй путь – это развитие и применение экологически чистых технологий и инноваций. Научные исследования позволяют находить новые пути использования возобновляемых источников энергии, улучшения методов переработки отходов и снижения выбросов вредных веществ. Стимулирование инвестиций в экологически чистые проекты и создание специальных программ поддержки для новаторских идей может значительно способствовать сохранению окружающей среды.

Третий путь решения проблемы экологической безопасности – это осознанное потребление и поведение людей. Внедрение экологического образования и информирование широкой аудитории о последствиях экологического кризиса может изменить менталитет и поведение людей. Важно

привить людям ценность сохранения природы, рационального использования ресурсов и раздельного сбора отходов.

Четвертый путь решения проблемы экологической безопасности включает в себя участие общественных организаций, неправительственных организаций и активных граждан. Они могут возглавить кампании по борьбе с загрязнением окружающей среды, проводить волонтерские акции по очистке природных территорий, проводить общественные слушания по вопросам экологической политики и вносить предложения по улучшению ситуации.

Наконец, пятый путь решения проблемы экологической безопасности — это междисциплинарное взаимодействие ученых, политиков и представителей бизнеса. Только совместные усилия позволят найти комплексное решение проблемы, учитывающее все ее аспекты. Важно создать платформы для обмена опытом, обсуждения научных и практических исследований и разработку общих стратегий.

Все вышеперечисленные пути решения проблемы экологической безопасности взаимосвязаны и должны применяться одновременно. Только таким образом можно достичь долгосрочной и устойчивой экологической безопасности, которая будет способствовать благополучию нашей планеты и здоровью будущих поколений.

Заключение:

Экологическая безопасность человека и её проблемы в современном мире требуют активных мер и ответственного подхода со стороны государств и каждого отдельного человека. Мы несем ответственность за сохранение нашей планеты и будущего поколения. Только совместными усилиями мы можем преодолеть вызовы экологической безопасности и создать устойчивую среду для всех людей и живых существ на Земле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянович, А. В. Пути повышения культуры безопасности жизнедеятельности с использованием Интернет-ресурсов МЧС России в области радиационной безопасности / А. В. Лукьянович, А. А. Пашков, А. С. Котосорова // Экологические последствия чрезвычайных ситуаций: актуальные проблемы и пути их решения : Материалы XXII Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, Ногинск, 07 июня 2017 года. – Ногинск: Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России, 2017. – С. 93-98.

2. Столповских, Ю. А. Проблемы международной ответственности за экологические правонарушения / Ю. А. Столповских, К. Р. Тришин // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ науки и ОБРАЗОВАНИЯ: сборник статей XV Международной научно-практической конференции. В 2 частях, Пенза, 23 декабря 2021 года. Том Часть 2. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2021. – С. 130-132.

3. Махутов, Н. А. Экологическая безопасность и экологическое наследие в проблемах национальной безопасности / Н. А. Махутов, М. М. Гаденин // Экология и промышленность России. – 2016. – Т. 20, № 3. – С. 47-51.

4. Vlasova, T. A. Экологическая безопасность России / Т. А. Vlasova // Экология и управление природопользованием: Сборник научных трудов Первой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вып. 1, Томск, 24–25 ноября 2016 года / Под ред. А.М. Адама. – Томск: Общество с ограниченной ответственностью "Литературное бюро", 2017. – Р. 90-91.

5. Рейн, Т. С. Информационная безопасность как инструмент экологического сознания при формировании экологической безопасности / Т. С. Рейн // Наука и мир. – 2014. – № 10-1(14). – С. 60-65.

УДК 621.396.96

УСТРОЙСТВО ОБНАРУЖЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИЗЛУЧЕНИЯ РАДИОВЫСОТОМЕРА МАЛЫХ ВЫСОТ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТАВА

Ковалевич В.В., Погорелый К.А., Гоцко И.О., Пухальский Ю.С., Гришиковцов П.С.

Военная академия Республики Беларусь

На всех воздушных судах (ВС), в том числе и авиационной технике Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, установлены радиовысотомеры (РВ) малых высот (МВ). Радиовысотомеры предназначены для определения истинной высоты полета, то есть высоты ВС над реальным рельефом земной поверхности. Их точность практически не зависит от атмосферных условий. По этой причине радиовысотомеры активно применяются, особенно при полете на малых и предельно малых высотах.

Измерение малых высот с помощью импульсных сигналов затруднительно из-за невозможности отсчета малого времени запаздывания (меньшего, чем длительность импульсов) [3], поэтому для измерения малых высот применяются радиовысотомеры с непрерывным излучением с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ). Следовательно, актуальной задачей является обучение принципов работы и особенностей эксплуатации.

Обучение инженерно-технического состава происходит на примере РВ МВ «РВ-15» в настоящее время данный РВ МВ является одним из наиболее распространенных изделий своего класса [4]. Внешний вид классного варианта РВ-15 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид классного варианта РВ-15

Стенд для изучения принципов работы и особенностей эксплуатации состоит из передатчика, приемника со средствами индикации, а также блока имитации распространения сигналов.

Передатчик формирует непрерывное ЛЧМ излучение в различных режимах его работы, далее оно по СВЧ кабелю поступает на блок имитации, где происходит задержка и ослабление сигнала. После этого сигнал поступает в приемник, где вычисляется высота полета и происходит отображение на стрелочном приборе.

В целом этого достаточно для обучения инженерно-технического состава и дальнейшей эксплуатации его в войсках, но для более глубокого понимания принципов работы в случае возникновения неисправностей и дальнейшего его ремонта не хватает визуальной информации.

Для получения визуальной информации была разработана система обнаружения излучения РВ МВ, созданного по методике, описанной в работе [1].

Система обнаружения излучения РВ МВ представляет собой пассивный приемник (рисунок 2), способный принимать сигналы, поступающие от РВ обнаруживать их, а также отображать на осциллографе.

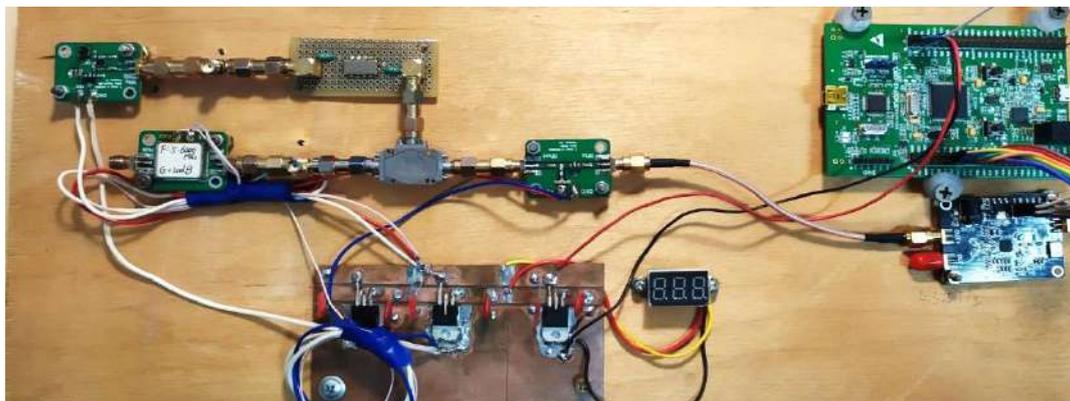


Рисунок 2. Внешний вид системы обнаружения излучения РВ МВ

Один из основных параметров пассивного приемника, влияющий на уровень внутренних шумов, является полоса пропускания приемной системы (Δf), которая рассчитывается исходя из крутизны ЛЧМ сигнала (γ) [1]:

$$\Delta f = 0,75\sqrt{\gamma} = 0,75\sqrt{\frac{\Delta F_M}{T_o}} = 75 \text{ кГц} \rightarrow 48,75 \text{ дБ/Гц}, \quad (1)$$

где ΔF_M – девиация частоты ЛЧМ-сигнала; T_o – период ЛЧМ-сигнала; \rightarrow – переход к логарифмической шкале.

Мощность шума приемника ($P_{ш}$) устройства обнаружения, приведенная к входу, при заданной ширине полосы пропускания определяется в соответствии со следующим выражением:

$$P_{ш} = k_B k_{ш} T \Delta f \rightarrow -228 + 4 + 25 + 48,75 = -150,25 \text{ дБ/Вт} \quad (2)$$

где $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23}$ [Дж / К] – постоянная Больцмана; $k_{ш}$ – коэффициент шума приемника (принимается равным 4 дБ); $T = 290$ К – температура.

Приведем пример обнаружения ЛЧМ сигнала с девиацией частоты, равной 50 МГц, и периодом модуляции, равным 5 мс. В соответствии с выражением (3) полоса пропускания приемной системы для таких характеристик должна быть равна 75 кГц [2].

$$W \approx \sqrt{2\Delta f_M T_o}. \quad (3)$$

Рассчитанная полоса пропускания фильтра позволяет получить увеличению отношения сигнал / шум на выходе фильтра на величину от 26,5 до 33 дБ. Снижение чувствительности системы (L), связанное с неправильным выбором полосы пропускания, незначительно и может до 3 дБ. Эти потери связаны с изменением полосы приемного тракта по сравнению с рассчитанной в соответствии с выражением (2).

Найдем потенциальную дальность обнаружения ЛЧМ сигналов РВ МВ исходя из его мощности передатчика ($P_{РВ}$), коэффициентов усиления антенной системы РВ ($G_{РВ}$) и обнаружителя ($G_{ПРМ}$), длины волны РВ (λ), а также мощности внутренних шумов обнаружителя ($P_{ш}$) и требуемого отношения сигнал шум по мощности (q) для обнаружения с требуемыми характеристиками [2].

$$D = \sqrt{\frac{P_{РВ} W G_{РВ} G_{ПРМ} \lambda^2}{(4\pi)^2 q L P_{ш}}}. \quad (4)$$

По результатам расчета с помощью выражения (4) потенциальную дальность обнаружения ЛЧМ сигналов ЛА составляет от 110 до 355 км. Однако стоит учитывать, что характеристики ЛЧМ-сигнала изменяются не только в зависимости от модели ЛА, а и от высоты полета. Для определения реальной

дальности обнаружения следует учесть дальность прямой видимости, за пределами которой ИРИ скрыта от обнаружителя линией горизонта.

Дальность прямой видимости ($D_{пв}$) в километрах для заданных в метрах высоты расположения антенной системы обнаружителя ($H_{обн}$) и высоты полета ИРИ ($h_{ИРИ}$) определяется по эмпирической формуле [3]

$$D_{пв} = 4,12(\sqrt{h_{ИРИ}} + \sqrt{H_{обн}}). \quad (4)$$

Результаты расчета дальности прямой видимости можно представить в виде графиков (рисунок 3) при некоторой фиксированной высоте приемной антенны обнаружителя.

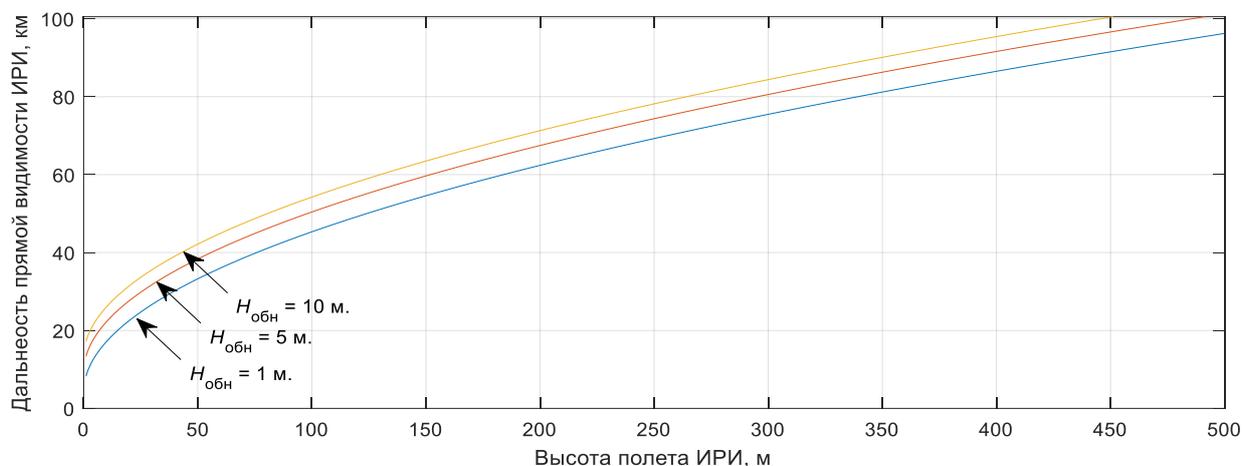


Рисунок 3. График зависимости дальности прямой видимости от высоты полета ИРИ при фиксированных значениях высота приемной антенны

Анализ рисунка 3 показывает, что при полете ИРИ на предельно малой высоте равной 50 м при установке антенны высоты даже 1 м. обеспечивается дальность обнаружения равная 33 км, что более чем достаточно для принятия своевременных мер.

Таким образом, использование устройства обнаружения и визуализации излучения РВ МВ позволяет предупредить неисправности, а при их возникновении выдать рекомендации по устранению, что повышает надежность бортовой аппаратуры, а также безопасность полета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалевич, В. В. Методика расчета структуры и параметров квазиоптимального обнаружителя ЛЧМ-сигналов / В. В. Ковалевич, Д. А. Рахоцкий, А. М. Гатальский // Вестн. Воен. Акад. Респ. Беларусь – № 5. – 2023
2. Ковалевич, В. В. Энергетические соотношения при квазиоптимальной обработке ЛЧМ-сигналов / В. В. Ковалевич, Д. А. Рахоцкий, В. С. Иванюк // Вестн. Воен. Акад. Респ. Беларусь – № 1. – 2023. – С. 48–56.
3. Калитин С.Б. Авиационные радионавигационные устройства и системы / С.Б. Калитин // Пособие. – 2008. – 91 с.

4. Кузнецов Ю.И. особенности эксплуатации радиовысотометров малых высот РВ-15 / Ю.И. Кузнецов // Методические рекомендации вып. № 5194. – 1984. – 32 с.

НАЦИОНАЛЬНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Миканович Д.С., Морозов А.А., Гнищевич А.И., Рак А.С.

Университет гражданской защиты

Предлагаемая национальная методология оценки рисков возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее – методология) устанавливает единообразие методических подходов в части проведения анализа и оценки рисков чрезвычайных ситуаций (аварий и стихийных бедствий), основанного на принципах многостороннего участия и содействия заинтересованных сторон, что в совокупности позволит создать условия для устойчивого развития государства путем повышения безопасности граждан и общества.

Заложенные документом принципы позволят создать основы для планирования реагирования на чрезвычайные ситуации и стихийные бедствия (распределение возможностей реагирования, обучение персонала, проведения учений и т.д.), а также принятия мер по снижению рисков в различных сферах деятельности общества.

Методология применима в следующих случаях:

- когда безопасность достигается путем выполнения одного или более мероприятий по обеспечению уровня полноты безопасности;
- на объектах, не требующих обеспечения безопасности (например, для защиты имущества);
- для иллюстрации типичных методов оценки опасностей и рисков, которые могут быть выполнены для определения требований к функциональной безопасности, а также уровня полноты безопасности;
- для иллюстрации методов и/или средств, позволяющих определить требуемые уровни полноты безопасности;
- для отображения структуры работ по установлению уровня полноты безопасности без определения уровней полноты безопасности для конкретных случаев применения.

Основной целью методологии является оказание МЧС, местным государственным органам управления методической помощи в проведении анализа и оценки рисков бедствий на местном уровне, основанный на принципах многостороннего участия и содействия заинтересованных сторон. Кроме того, данная методологии необходима для:

- снижения/смягчения существующих рисков (уязвимости и угроз/опасностей);
- адаптации к изменяющимся факторам риска (например, к изменению климата);

- предотвращения дальнейшего увеличения рисков бедствий.

Задачами методологии являются:

- снижение рисков до приемлемого уровня;
- снижение количества потерь от чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий (количество жертв, таких как смерти, травмы, количество пострадавших, экономические потери, экологические потери);

- повышение осведомленности заинтересованных сторон, принимающих решения, о необходимых мерах по предотвращению чрезвычайных ситуаций (аварий, стихийных бедствий);

- обеспечение сопоставимости рисков для улучшения принятия решений с целью рентабельных инвестиций в снижение рисков, информирование заинтересованных сторон, принимающих решения о расстановке приоритетов и распределению инвестиций в профилактические меры;

- содействие разработке стратегий предотвращения чрезвычайных ситуаций (аварий, стихийных бедствий) на разных уровнях и в различных сферах;

- повышение способности реагирования на чрезвычайные ситуации (аварии, стихийных бедствия) путем определения приоритетов для предотвращения и готовности к реагированию;

- создание основы для прогнозирования подверженности, уязвимости и воздействия в режиме реального времени в случае разворачивающейся катастрофы с целью реагирования;

- повышение осведомленности о рисках и поддержка деятельности по просвещению и повышению осведомленности общественности.

В основу методологии заложены исследования различных авторов [1–3]. Для практического применения данной методологии (проверки ее работоспособности) необходимо выполнить расчет риска возникновения ЧС (аварий и стихийных бедствий), характерных для территории Республики Беларусь и провести ее апробацию на административно-территориальной единице страны. После оценки риска административно-территориальной единицы составить матрицу риска возникновения различных чрезвычайных ситуаций, определить способы и методы управления риском и с учетом полученных данных места дислокации подразделений МЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брушлинский, Н.Н. Основы теории пожарных рисков и ее приложения: монография / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, Е.А. Клепко, В.А. Белов, О.В. Иванова, С.Ю. Попков. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012.
2. Присяжнюк, Н.Л. Некоторые аспекты анализа и управления пожарным риском / Н.Л. Присяжнюк, Т.Н. Соловьева // Вестник Академии Государственной противопожарной службы. – 2005. – № 3.

3. Клепко, Е.А. Обеспечение пожарной безопасности городов и регионов на основе оценки и управления пожарными рисками: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.10 / Клепко Елена Альбертовна. – М., 2007.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РЕШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Пашинский В.А., Бутько А.А.

Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета

Республика Беларусь не обладает собственными запасами углеводородного сырья в должном объеме, а состав используемых для производства тепловой и электрической энергии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) характеризуется существенной однородностью и зависимостью от импорта. Уровень энергетической самостоятельности государства, определяемый как отношение объема производства (добычи) первичной энергии к объему валового потребления ТЭР в 2020 году составил 17,1 % [1]. Это означает, что 82,1 % потребности нашей страны в энергии удовлетворяется за счет импортируемых энергоресурсов.

Максимальное сокращение зависимости от импорта энергоресурсов путем использования возобновляемых источников энергии и энергосбережения при одновременном снижении воздействия на окружающую среду является одной из стратегических задач устойчивого развития Беларуси и сохранения окружающей среды.

Выполнение поставленных целей возможно за счет повышения энергоэффективности национальной экономики и создания инфраструктуры, способствующей увеличению доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе и энергосбережении.

В таблице 1 и 2 приведены основные показатели энергетической отрасли страны по данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [1].

Таблица 1. Баланс электрической энергии Республики Беларусь за 2020 год, млн. кВт·ч

Производство электроэнергии	38685
Импорт	154
Экспорт	653
Потребление в республике за 2020 год в том числе:	38 186
- израсходовано организациями республики	31458
- отпущено населению	6728

Энергосбережение в различных отраслях производства заключается в совершенствовании технологии и аппаратурного оформления с целью максимального использования первичных и утилизации ВЭР.

Максимальное сокращение зависимости от импорта энергоресурсов при одновременном снижении воздействия на окружающую среду является одной из стратегических задач устойчивого развития Беларуси.

Таблица 2. Баланс тепловой энергии Республики Беларусь за 2020 год, млн. Гкал

Производство тепловой энергии	62951
Потери в тепловых сетях	4678
Потребление в республике за 2020 год в том числе:	58273
- израсходовано организациями республики	35175
- отпущено населению	23098

Выполнение поставленных целей возможно за счет повышения энергоэффективности национальной экономики и создания инфраструктуры, способствующей увеличению доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе.

Государственное регулирование в сфере энергосбережения основывается на принципах [2]:

- роста энергетической безопасности, в том числе повышения энергетической независимости Республики Беларусь;
- эффективного и рационального использования топливно-энергетических ресурсов;
- приоритетности внедрения энергоэффективного оборудования, технологий и материалов;
- научно-технической обоснованности реализуемых мероприятий;
- системности и иерархичности управления.

Государственное регулирование в сфере энергосбережения осуществляется путем [2]:

- формирования, утверждения и реализации государственных программ в сфере энергосбережения, принятия решений заказчиками государственных программ в сфере энергосбережения о мерах по их реализации;
- технического нормирования, стандартизации, оценки соответствия техническим требованиям;
- установления показателей в сфере энергосбережения;
- нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов;
- проведения энергетических обследований (энергоаудитов);
- стимулирования энергосбережения;
- проведения государственной экспертизы энергетической эффективности;
- надзора в сфере энергосбережения.

Принятая законодательная база Республики Беларусь в области энергосбережения и возобновляемых источников энергии позволило снизить энергоемкость внутреннего валового продукта (ВВП) до 214 кг у. т./1000 долларов США ВВП в 2020 году. Изменение ВВП, валового потребления ТЭР

и энергоёмкости ВВП Республики Беларусь с 2015 по 2020 годы, к уровню 2015 года приведено на рисунке 1. Энергоёмкость ВВП Беларуси с 1995 года по 2020 год снизилась на 67%, что в два раза интенсивнее среднемирового значения [3].

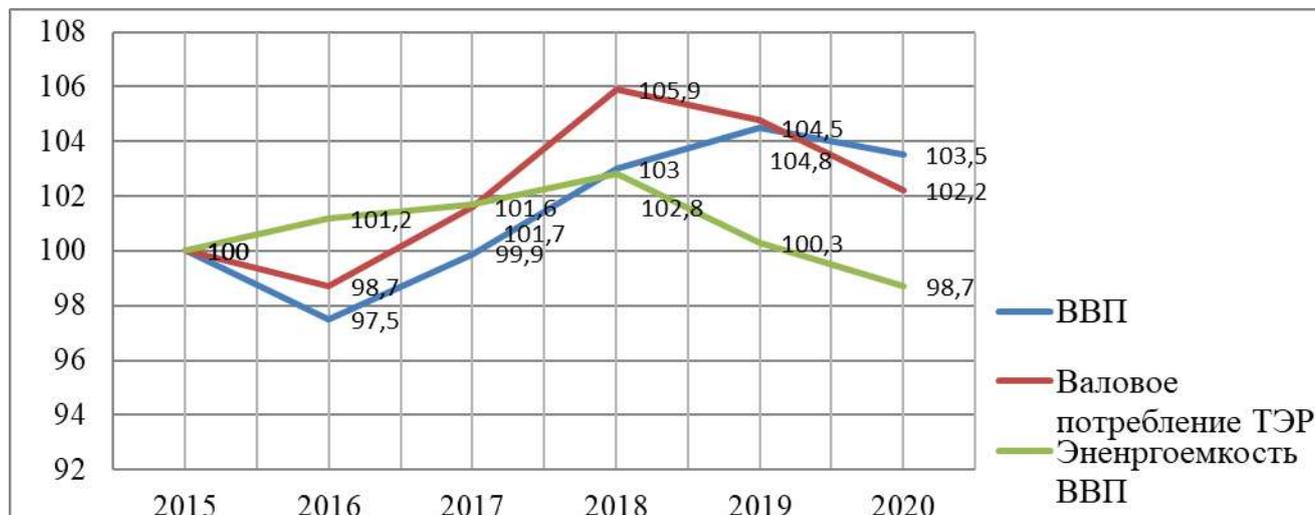


Рисунок 1. Изменение ВВП, валового потребления ТЭР и энергоёмкости ВВП Республики Беларусь с 2015 по 2020 годы к уровню 2015 года (%)

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» от 27 декабря 2010 г. № 204-З к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) относится энергия: солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков, древесного топлива, иных видов биомассы, биогаза.

На 01.01.2023 года суммарная электрическая мощность установок ВИЭ составила 631,5 МВт, что в четырнадцать раз выше этого показателя в 2009 году – 45 МВт [3].

Доля мощностей различных видов ВИЭ в общем объеме производства электрической энергии за счет возобновляемых ресурсов на 01.01.2023 год республики приведена на рисунке 2.

Неотъемлемым элементом снижения энергоёмкости ВВП страны и использования возобновляемых источников энергии является подготовка специалистов в данной области и просвещение населения страны. Для проведения обучения важно разработать и реализовать учебные программы, отвечающие современным требованиям.

Международным государственным экологическим институте имени А.Д. Сахарова БГУ и Белорусским национальным техническим университетом в 2023 году планируется разработать образовательный стандарт и примерный учебный план специальности «Экотехнологии в энергетике» с ведением образования по профилизациям «Возобновляемые источники энергии» и «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент». Проект учебного плана специальности будет разработан с учетом предложений, высказанных специалистами Минэнерго, Департамента по энергоэффективности, Института энергетике НАН Беларуси.



Рисунок 2. Доли мощностей различных видов ВИЭ в общем объеме производства электрической энергии на 01.01.2023 год

Выпускники будут ориентированы к профессиональной деятельности в научно-исследовательских учреждениях, учебных заведениях, проектных институтах, промышленных предприятиях и организациях в качестве специалистов по управлению энергетическими потоками, разработке новых технологий, методов и способов в области применения энергоэффективных технологий, возобновляемых источников энергии и обращения с отходами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энергетический баланс Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2021. – 146 с.
2. Закон Республики Беларусь об энергосбережении (с изменениями и дополнениями) от 24 мая 2021 г. № 111-З [Текст]: принят Палатой представителей 11 декабря 2014 года – Минск. – 16 с.
3. Работа по созданию энергоэффективной страны продолжается / Департамент по энергоэффективности – крупным планом. – Энергоэффективность. – 2023. № 4. – с. 6 – 11.

О НЕОБХОДИМОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И ПРОЦЕССОВ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Попова В. Р., Щетка В. Ф.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е. Н. Зиничева

Ленинградская область расположена в зоне повышенной сейсмической, метеорологической и гидрологической активности. На территории субъекта чаще всего наблюдаются такие чрезвычайные ситуации, как наводнения, паводки, зажоры и др., вызванные как сезонными изменениями климата, так и характерным для региона количеством осадков. Отсюда возникает необходимость обеспечения защиты населения и территорий, в частности, с помощью системы, обеспечивающей наблюдение и прогнозирование опасных явлений в гидросфере.

Система мониторинга и прогнозирования ЧС представляет собой совокупность систем наблюдения, анализа и оценки состояния и изменения выявленных и потенциальных источников чрезвычайных ситуаций и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, влияющих на безопасность населения, окружающей среды в целях разработки и реализации мер по предупреждению и ликвидации ЧС, минимизации их социально-экономических и экологических последствий.

При построении и использовании такой системы требует разрешения проблема, заключающаяся в несоответствии качества информации об источниках и развитии ЧС предъявляемым требованиям.

Анализ ЧС гидрологического характера предполагает необходимость выделения перечня опасных явлений, которые происходят на территории Ленинградской области. По данным ФГБУ «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» в качестве таких явлений можно отметить следующие:

- ✓ половодье;
- ✓ паводок;
- ✓ наводнение;
- ✓ затор;
- ✓ зажор;
- ✓ межень;
- ✓ раннее ледообразование.

Для осуществления мониторинга и дальнейшего составления прогнозов возникновения и развития ЧС используют следующие методы:

- Наблюдение за гидрометеорологическими условиями – измерение уровня воды, скорости течения, температуры воды, осадков, ветра и других параметров.

- Экспертное оценивание – получение и специализированная обработка прогнозных оценок через опрос высококвалифицированных специалистов.

- Математическое моделирование – создание компьютерных моделей гидрологических процессов, которые позволяют прогнозировать их развитие.

Также следует отметить современные методы наблюдения за состоянием водных ресурсов, а именно:

- Применение геоинформационных систем – эксплуатация информационных систем, которые позволяют обрабатывать и анализировать данные.

- Дистанционное зондирование Земли – использование спутниковых снимков и аэрофотосъемки для получения информации о состоянии гидрологических объектов.

Организацию и осуществление мониторинга опасных гидрологических явлений и процессов на водных объектах Ленинградской области проводят территориальные отделы соответствующих федеральных органов исполнительной власти, а именно:

- Отдел водных ресурсов по Санкт-Петербургу и Ленинградской области;

- ФГБУ «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»;

- Отдел мониторинга и прогнозирования ЦУКС ГУ МЧС России по Ленинградской области;

- Комитет по природным ресурсам Ленинградской области.

Несмотря на наличие комплексной системы наблюдения, существует ряд недостатков, которые не позволяют получить полную картину о состоянии водных объектов на всей территории субъекта. В частности, недостаточная плотность сети наблюдения за гидрометеорологическими процессами в области приводит к неполной осведомленности об обстановке в отдаленных районах и, следовательно, к необходимости принимать решения в условиях неопределенности.

Снизить уровень неопределенности можно за счет совершенствования информационного сотрудничества органов исполнительной власти и организаций, специально уполномоченных на решение задач в области мониторинга и прогнозирования ЧС гидрологического характера. В настоящее время, ограниченный уровень их взаимодействия приводит к тому, что специалисты зачастую вынуждены использовать разрозненную, неполную, вероятностную информацию, как об источниках ЧС, так и о ходе ее развития. Это предопределяет выбор специфических методов мониторинга и прогнозирования ЧС.

Учитывая важность обозначенной проблемы, а также наблюдая тенденцию к увеличению частоты возникновения и повышению интенсивности ЧС гидрологического характера, можно сделать вывод о необходимости совершенствования информационного обмена в сети наблюдения за гидрометеорологическими процессами Ленинградской области в целях

оперативного анализа обстановки и повышения точности прогнозирования возможных сценариев развития ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изменениями от 14.04.2023 № 131-ФЗ).
2. ГОСТ Р 22.0.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения.
3. ГОСТ Р 22.0.09-2022 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА АКВАТОРИЯХ. Термины и определения.
4. Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 г. № 304 Виды ЧС.
5. ГОСТ 19179-73 Гидрология суши. Термины и определения.
6. Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.12.2023).
7. Антюхов, В.И. Системный анализ и принятие решений / В.И. Антюхов [и др.]; под ред. В.С. Артамонова - СПб.: С.-Петербург. ун-т ГПС МЧС России, 2017. - 389 с.
8. Архипова, Н.И. Управление в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / Н.И. Архипов, В.В. Кульба – М.: РГГУ, 2008. – 474с.

ДЕРЕВО СОБЫТИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ЗАПРАВКЕ САМОЛЁТОВ

Сафонова Н.Л.

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Метод логического и графического анализа «дерево событий» позволяет выявить последовательность событий, приводящих к аварии, а также определить потенциальные причины и факторы, которые могут способствовать развитию аварии. Дерево событий представляет собой структуру, состоящую из корневого события (аварии) и ветвей, по которым располагаются причины и последствия этой аварии. В рамках анализа «дерева событий» исследуются различные категории возможных причин аварий, такие как человеческий фактор, технические неисправности, нарушения в процессе эксплуатации и т. д. Каждая категория разбивается на более конкретные события, которые могут оказывать влияние на развитие аварий. Каждое событие связывается с предшествующими событиями в виде причинно-следственных связей.

С учетом характера поведения нефтепродуктов в аварийном режиме была построена блок-схема развития различных аварийных ситуаций на централизованном объекте заправки воздушных судов (ЦЗС), на основе блок-схемы построено дерево событий (рисунок 1).

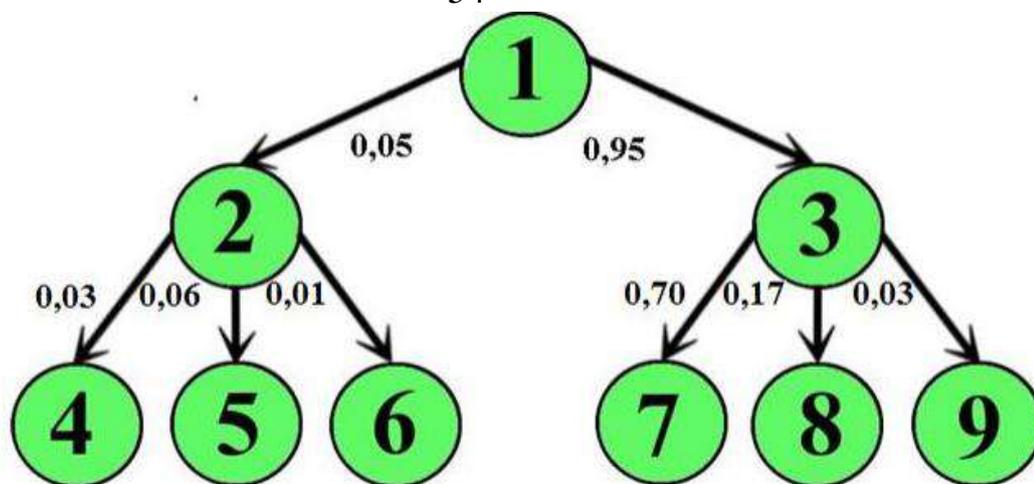


Рисунок 1. Дерево событий возникновения аварий на централизованной заправке самолётов и хранения нефтепродуктов.

Вероятность наступления инициирующего события – разрушения резервуара с выбросом нефтепродуктов, принимается равной 1.

На рисунке отмечены следующие позиции: 1 - разрушение резервуара с выбросом нефтепродуктов; 2 – мгновенная разгерметизация; 3 – длительное истечение продукта; 4 – образование огневого шара; 5 – факельное горение; 6 – сгорание облака ТВС в детонационном режиме; 7 – горение пролива вытекшей среды; 8 – сгорание облака ТВС в дефлаграционном режиме; 9 – безопасное рассеивание облака ТВС.

Значение частоты возникновения отдельного события или сценария пересчитывается путем умножения частоты возникновения инициирующего события на условную вероятность развития аварии по в соответствии с конкретным сценарием.

В случае залпового выброса больших объёмов продукта с последующим взрывом можно ожидать следующие разрушающие последствия:

1. Разрушение самого резервуара: в результате высокого давления при выбросе продукта, резервуар может разорваться или разрушиться, что приведет к утечке большого объёма вещества.

2. Разброс продукта: при взрыве будет сформирована ударная волна, которая сможет выбросить продукт на большое расстояние от места аварии. Это может создать угрозу для окружающей среды и жителей вблизи аварийной зоны.

3. Пожарные последствия: выброшенный продукт может подвергнуться дальнейшему воздействию и загореться. Это может привести к развитию пожара и дополнительным опасностям, включая дым, токсичные газы и т.д.

4. Повреждение окружающей инфраструктуры: взрыв и разрушение резервуара может привести к разрушению окружающих зданий, дорог и других объектов инфраструктуры. Это может создать ещё больше проблем для ликвидации аварии и предоставления помощи пострадавшим.

5. Воздействие на окружающую среду: выброс большого объема продукта также может повлечь за собой утечку в окружающую среду. Это может иметь негативные последствия для почвы, водных ресурсов и животного мира.

Все эти последствия могут создать серьезную угрозу для жизни и здоровья людей, а также привести к значительным экологическим и экономическим последствиям. Поэтому имеет огромное значение предупреждение и правильная реакция на подобные аварийные ситуации.

Частота реализации каждого сценария определяется как произведение частоты возникновения инициирующего события и условной вероятности развития аварийной ситуации по конкретному сценарию.

В настоящее время методология качественного и количественного анализа деревьев событий все чаще используется для изучения надежности и безопасности в таких важных областях, как авиастроение, атомная энергетика и нефтегазовая промышленность [3].

На рисунке 2 показано логическое дерево событий для развития пожароопасных чрезвычайных ситуаций на модельном объекте ЦЗС и хранения нефтепродуктов (где Q — условная вероятность; Q_d - частота реализации сценария) в случае разлива нефти.

Математическая модель пожара основывается на ряде основных уравнений, которые вытекают из фундаментальных законов природы. Первый закон термодинамики, закон сохранения массы и закон сохранения импульса служат основой для формулировки этих уравнений. Эти уравнения, составляя в совокупности математическую модель, отражают и связывают между собой различные взаимосвязанные и взаимозависимые процессы, которые характерны для пожарной ситуации.

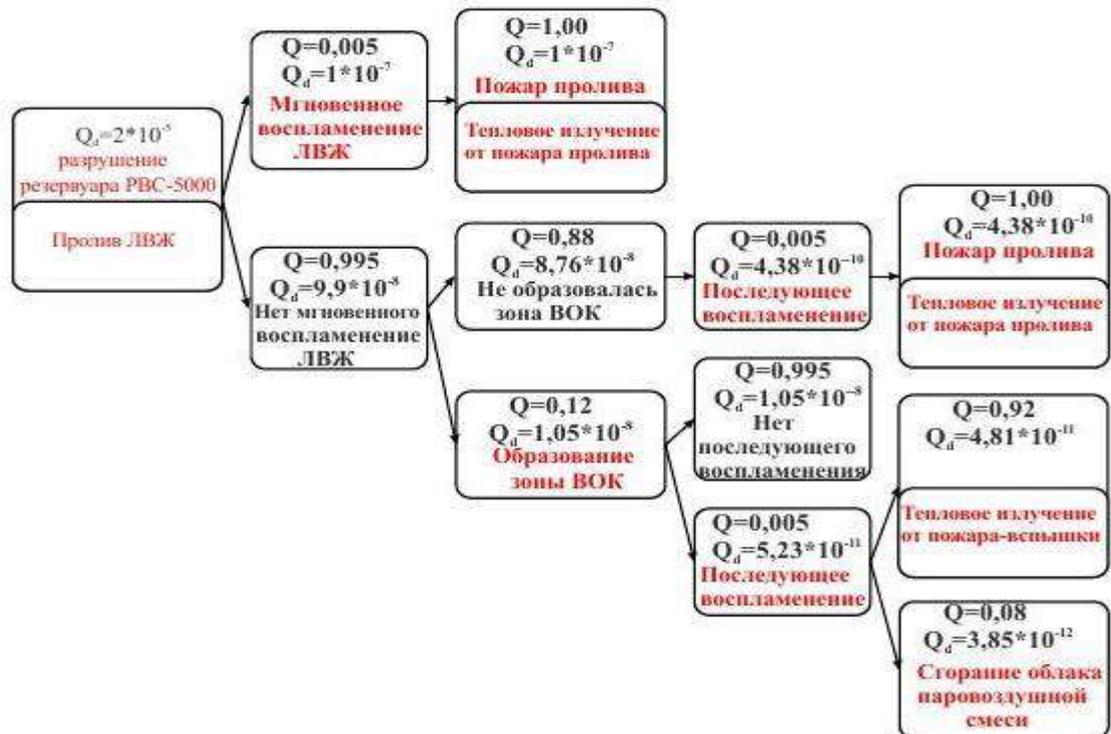


Рисунок 2. Логическое дерево событий сценария развития пожароопасных аварийных ситуаций на модельном объекте ЦЗС и хранения нефтепродуктов при разливе нефтепродуктов

Предлагается использовать программу FireSim для анализа аварийных режимов на модельном объекте ЦЗС [4].

Но используемая программа реализует лишь следующие функции:

- а) построение полей опасных факторов пожара;
- б) оценку последствий воздействия пожарной опасности на людей;
- в) расчет пожарного риска.

На основе выполненных расчетов была проведена классификация математических моделей для анализа развития пожара на заправочной станции. Были изучены химические свойства материалов, участвующих в процессе горения, а также интегральные и зональные математические модели. Также были классифицированы и исследованы типичные источники воспламенения.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 28 с.

2. Методика оценки пожарного риска для объектов производственного назначения (проект). – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105 с.

3. Викторова, В.С. Модели и методы расчёта надёжности технических систем / В.С. Викторова, А.С. Степанянц. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 256 с.

4. Руководство пользователя по программному продукту для проведения расчетов по оценке пожарного риска на производственных объектах «Риски-ПО» (Программа FireSim).

ТОКСИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА, ПРИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ

Свирицкий С.Ф., Лейнова С.Л., Соколик Г.А., Рубинчик С.Я.

Белорусский государственный университет

Изделия на основе поливинилхлорида (ПВХ) широко используются для внутренней отделки помещений. Поливинилхлорид является полимерным материалом. Наряду с поливинилхлоридом в состав готовых изделий входят различные добавки, позволяющие регулировать как их эксплуатационные, так и технологические свойства. К таким добавкам можно отнести стабилизаторы, наполнители, пластификаторы, красящие вещества, антиоксиданты, смазочные вещества, оптические отбеливатели и др. [1].

Причиной смерти людей при пожарах более чем в 80 % случаев является отравление продуктами горения, поэтому контроль данного параметра для строительных и отделочных материалов, в том числе, и материалов, изготовленных на основе ПВХ, является обязательным и регламентирован

различными нормативными документами, действующими в Беларуси: СН 2.02.05-2020, СТБ 1264-2001, ГОСТ 7251-2016, ГОСТ 18108-2016.

Состав отделочных материалов и изделий на основе ПВХ может быть очень разнообразным, поэтому предсказать токсичность продуктов их горения невозможно.

Целью данной работы была сравнительная оценка токсической опасности материалов на основе ПВХ, используемых при внутренней отделке помещений в качестве напольных, настенных, потолочных покрытий, а также при изготовлении профилей.

Токсичность продуктов горения определялась биологическим методом, представленным в ГОСТ 12.1.044-89, в соответствии с которым показатель токсичности продуктов горения (H_{CL50}) определяется как отношение количества исследуемого материала к единице объема замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении материала газообразные продукты вызывают гибель 50 % подопытных животных.

Всего было исследовано 150 материалов.

В представленной работе токсическая опасность продуктов горения каждого из исследованных ПВХ материалов оценивалась по H_{CL50} , а также по удельным выходам оксида углерода (СО), которые рассчитывались в соответствии с формулой, приведенной в [2], на основании данных о содержании этого газа в образующейся при горении газовой смеси. Показано, что для всех материалов содержание карбоксигемоглобина в крови погибших подопытных животных превышало 50 %, что свидетельствует о том, что основным токсичным газом, вызвавшим гибель животных, являлся СО.

Материалы ПВХ для устройства пола, которые были отобраны для исследований, представляли собой покрытия однослойные (гомогенные) без подосновы, однослойные на различных подосновах (тканой, нетканой, войлоке, теплозвукоизолирующей), а также покрытия многослойные на вспененной и на невспененной подосновах.

Анализ полученных данных показал, что токсичность продуктов горения напольных покрытий ПВХ определяется не только свойствами основного базового вещества (поливинилхлорида), но и наличием (или отсутствием) подосновы и ее свойствами. Однослойные и многослойные материалы без подосновы имели максимальные удельные выходы СО 203 и 188 мг/г, соответственно, а максимальные удельные выходы СО для покрытий, имеющих различные подосновы, находились в пределах 91-141 мг/г.

По полученным значениям показателей токсичности продуктов горения 12,8 % напольных ПВХ покрытий относились к малоопасным (Т1), 79,5 % – к умеренноопасным (Т2) и 7,7 % – к высокоопасным (Т3).

Материалы ПВХ для устройства стен, которые были отобраны для исследования, представляли собой панели (плиты), отделочные листы и отделочные пленки. Среди панелей (плит) и отделочных листов были изделия без покрытия, ламинированные, лакированные, декорированные, с офсетной печатью, термопечатью. Какой-либо зависимости токсичности продуктов горения панелей (плит) и листов ПВХ от особенностей обработки поверхности

замечено не было. По полученным значениям показателей токсичности продуктов горения панели (плиты) и листы ПВХ относились к малоопасным (30 % и 40 %) и к умеренноопасным (70 % и 60 %), соответственно.

Исследование токсичности продуктов горения отделочных пленок показало, что она определяется как свойствами и составом самой пленки, так и технологией производства отделочных изделий из этого материала. Исследованные пленки без основы были умеренноопасными, тогда как пленки, нанесенные на ткань, становились высокоопасными.

Максимальный удельный выход СО в исследованной группе материалов отделки стен составил 217 мг/г, а минимальный – 47 мг/г, показатели токсичности продуктов горения составляли 35 г/м³ и 130 г/м³, соответственно.

Материалы ПВХ для устройства потолков, которые было отобраны для исследования, представляли собой панели, применяемые при создании панельных потолков (наряду с панелями из других пластиков, стекловолокна, древесины и ее заменителями) и пленки ПВХ, используемые для изготовления натяжных потолков (наряду пропитанной полимерами тканью).

ПВХ панели для потолков во многом аналогичны панелям, используемым при отделке стен. Для них также, как и для стеновых ПВХ панелей, не было выявлено какой-либо зависимости токсичности продуктов их горения от особенностей обработки поверхности. Наименьшее значение показателя токсичности продуктов горения, зафиксированного в этой группе материалов, составило 72 г/м³.

При возгорании натяжных потолков из пленок ПВХ источником образования токсичных газов является поливинилхлорид, представляющий их основной базовый состав. Минимальное зафиксированное значение показателей токсичности продуктов горения натяжных потолков их ПВХ составляло 27 г/м³, а максимальный удельный выход СО – 276 мг/г.

Было замечено, что на токсическую опасность пленок ПВХ для натяжных потолков могут оказывать влияние различные дополнительные компоненты, входящие в состав материалов, а также технология изготовления готовой продукции [3]. Так, глянцевые пленки из поливинилхлорида при возгорании оказались более опасны: максимальное значение удельного выхода СО у них было в 2 раза выше, чем у матовых.

Исследование токсической опасности профилей для окон и дверей, показало, что по полученным значениям показателей токсичности продуктов горения практически все исследованные материалы относятся к умеренноопасным (Т2). Профили ПВХ нельзя отнести к изделиям, используемым для внутренней отделки помещений, однако, данные по их токсической опасности также необходимы при проведении строительных и отделочных работ для оценки пожарной безопасности помещения.

На рисунке 1 представлены максимальные зафиксированные значения удельных выходов СО, образующегося при термическом разложении различных материалов ПВХ, используемых для отделки полов, стен, потолков, окон и дверей, а на рисунке 2 минимальные значения показателей токсичности продуктов горения этих материалов, соответственно.

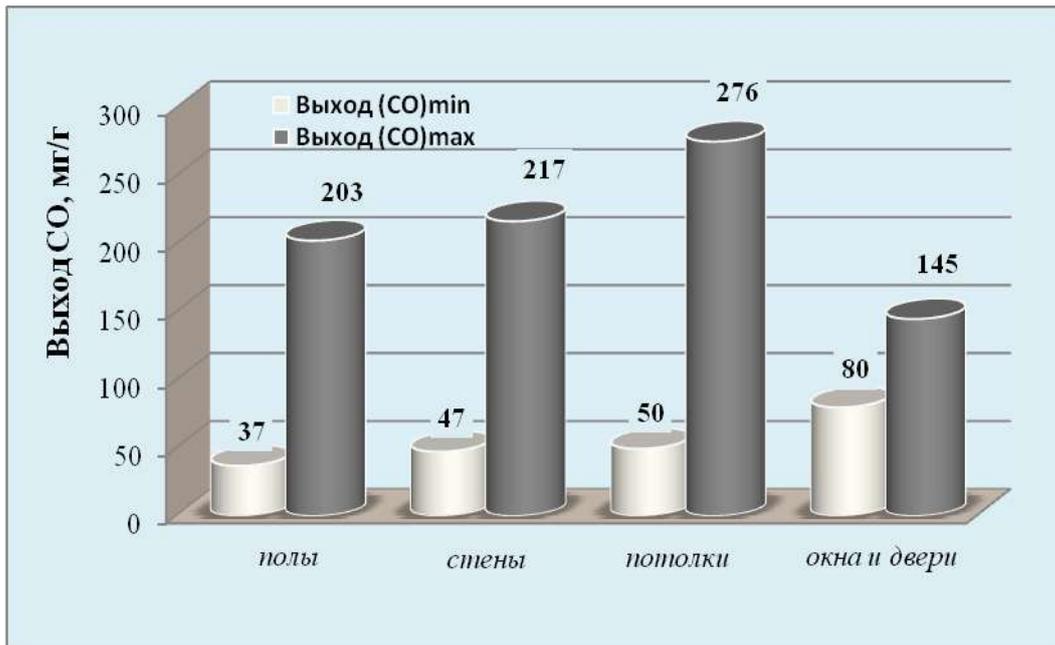


Рисунок 1. Минимальные и максимальные значения удельных выходов оксида углерода (CO), зафиксированные при горении ПВХ материалов, используемых при различных вариантах отделки

Из полученных и представленных на рисунке 1 данных видно, что максимальный удельный выход основного токсичного газа CO зарегистрирован у потолочных покрытий и составил 276 мг/г, что в 1,3-1,9 раза выше, чем у других ПВХ материалов, используемых для внутренней отделки помещений, в том числе, и для изготовления окон и дверей.

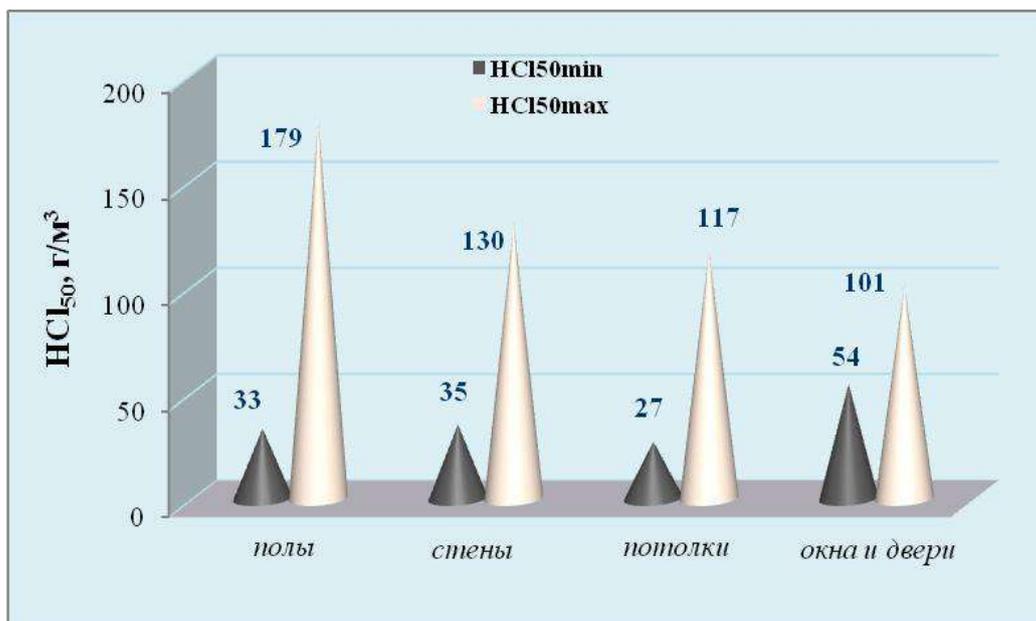


Рисунок 2. Минимальные и максимальные значения показателей токсичности продуктов горения (HCl₅₀), зафиксированные при горении ПВХ материалов, используемых при различных вариантах отделки

Минимальные значения показателей токсичности исследованных групп материалов, представленные на рис. 2, составили для потолочных покрытий – 27 г/м³, для напольных покрытий 33 г/м³, для настенных покрытий – 35 г/м³, для профилей ПВХ – 54 г/м³.

Таким образом, проведенная оценка сравнительной токсической опасности материалов на основе ПВХ, используемых при внутренней отделке помещений, показала, что в порядке увеличения опасности при возгорании исследованные группы материалов можно расположить в следующем ряду: материалы для устройства потолков – напольные покрытия – материалы для отделки стен – материалы для изготовления окон и дверей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ульянов В.М., Рыбкин Э.П., Гуткович А.Д., Пишин Г.А. Поливинилхлорид. – М.: Химия, 1992. – 288 с.

2. Соколик Г.А. [и др.] Совершенствование подходов к оценке токсичности газовой среды, образующейся в результате возгорания материалов различного назначения, при их совместном применении / Г.А. Соколик [и др.] // Сборник трудов XXXI Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь», 17 марта 2021 г. – Химки: ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России, 2021. – С. 140–145.

3. Соколик Г.А. [и др.] Сравнительная оценка токсической опасности продуктов горения, образующихся при возгорании потолочных плиток и натяжных потолков / Г.А. Соколик [и др.] // «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций»: Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции, 21 апреля 2023 г. – Красноярск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. – С. 242–245.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Шулья Ю.М.

Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова
Белорусского государственного университета

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь [1] в 2022 году образовано 3944 тыс. т твердых коммунальных отходов (ТКО), из них 2640 тыс. т захоронено. Доля использования ТКО в общем объеме их образования составила 33,9%. Национальная стратегия по обращению с ТКО и вторичными материальными ресурсами (ВМР) [2] предусматривает, что к 2030 году доля использования ТКО в общем объеме их образования составит 40%. Использование отходов заключается в их применении для производства продукции и энергии, а также выполнения работ и оказания услуг.

Иерархия обращения с отходами по мере снижения приоритетности выбранного метода:

1. Предотвращение образования.
2. Повторное использование.
3. Переработка.
4. Энергетическое использование.
5. Хранение, захоронение.

Энергетическая утилизация отходов может производиться следующими способами: прямое сжигание, производство топлива из ТКО (например, RDF-топливо), пиролиз и газификация, ферментация и дистилляция, анаэробное сбраживание. А также уже после захоронения отходов может быть получен свалочный газ для энергетических целей.

Прямое сжигание ТКО представляет собой контролируемый процесс на специально построенном для этого объекте (рисунок 1). При сжигании ТКО особое внимание нужно уделить очистке дымовых газов, а также утилизации золы и шлака. Теплота, образующаяся в результате сжигания ТКО, может быть преобразована в энергию пара для дальнейшего получения электрической энергии, использована для технологических нужд, а также для отопления и горячего водоснабжения (ГВС).

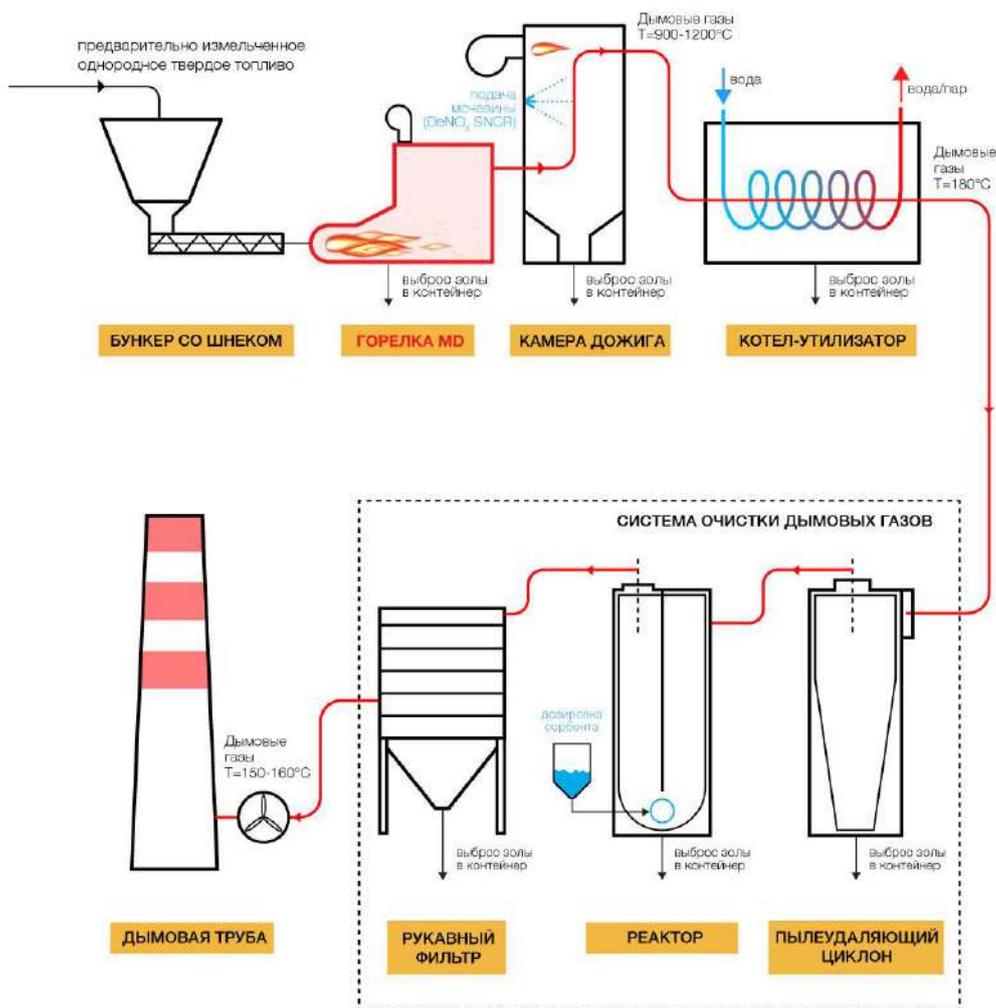


Рисунок 1. Схема установки утилизации отходов для получения тепловой энергии [3]

Совместная переработка — это использование полученного из ТКО топлива для замены ископаемого топлива в промышленных процессах. RDF-топливо получают из отходов после их сортировки из общего объема путем дробления и сушки, также может осуществляться гранулирование (рисунок 2). RDF-топливо имеет высокую калорийную способность. В [2] предусматривается производство RDF-топлива в Минске и Гродно и использование данного вида топлива на цементных заводах.

Пиролиз является процессом разложения органических соединений под действием высокой температуры в бескислородной среде. В результате пиролиза образуется твердый остаток (уголь), а также жидкие и газообразные продукты пиролиза. Газификация – это термохимический процесс переработки твердого топлива в газообразное путем присоединения кислорода. Полученный в результате газификации генераторный газ может быть использован для последующего сжигания или для технологических процессов.



Рисунок 2. Увеличенная схема получения RDF-топлива [4]

В результате анаэробного сбраживания органических отходов может быть получен биогаз, который на 50-75% состоит из метана. Помимо биогаза продуктом анаэробного сбраживания является обеззараженный эфлюент (остаток брожения). Полученный биогаз используется для производства тепловой и электрической энергии.

Также после захоронения на полигонах ТКО обладают энергетическим потенциалом. Свалочный газ – это газ, который образуется на полигонах отходов, является продуктом биологического разложения органической фракции захороненных отходов. Источником свалочного газа являются биоразлагаемые фракции отходов (60-80% от массы ТКО) – пищевые отходы, садово-парковые, макулатура и другие целлюлозосодержащие отходы. Свалочный газ, помимо метана, углекислого газа, азота и кислорода, компоненты, вредно действующие на здоровье человека (аммиак, сероводород, бензол и т.д.), которые могут значительно превышать установленные для них в атмосферном воздухе

предельно допустимые концентрации (ПДК), поэтому дегазация полигонов ТКО и утилизация образовавшегося газа является важной задачей.

Таким образом, энергетическая утилизация позволяет уменьшить количество отходов, использовать их энергетический потенциал для целей энергоснабжения потребителей, заменяя традиционные источники энергии. А также, энергетическое использование отходов не должно мешать повторному использованию и развитию вторичной переработки ТКО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: стат. буклет / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; под ред. И. В. Медведевой [и др] – Минск, 2023. – 35 с.

2. Об утверждении Национальная стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами в вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 июля 2017 г., №567 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700567>. – Дата доступа: 23.01.2024.

3. Оборудование для сжигания отходов и RDF топлива из отходов [Электронный ресурс] // СтройтехИнжиниринг. – Режим доступа: <https://stin.by/oborudovanie-dlya-szhiganiya-othodov>. – Дата доступа: 23.01.2024.

4. Цвиль, М. П. Производство РДФ-топлива в Европейском союзе: тенденции и перспективы // Экономические и финансовые механизмы инновационного развития цифровой экономики: сб. науч. ст. В 2 ч. Ч. 2 / – Минск, 2019. — С. 156-161

ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, БИОЛОГИЧЕСКОЙ, МЕДИЦИНСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

Шурыгина Ю.В., Котенкова. А.Р

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Современный мир сталкивается с множеством угроз, связанных с радиацией, химическими веществами, биологическими агентами, а также проблемами в области медицинской и экологической защиты. Эти проблемы имеют серьезное влияние на здоровье человека, окружающую среду и общество в целом. Поэтому важно изучать их, разрабатывать новые методы защиты и решать возникающие проблемы.

Проблемы радиационной защиты в настоящее время становятся все более актуальными в связи с расширением использования ядерной энергетики,

а также с возрастанием угрозы радиационных аварий и террористических актов с использованием ядерных материалов. Радиационная защита имеет огромное значение для сохранения здоровья людей и сохранения природной среды.

Одной из основных проблем радиационной защиты является недостаток доступной информации и образования в этой области. Во многих странах существует недостаток специалистов, обладающих знаниями и навыками в области радиационной безопасности. Недостаточная осведомленность населения о радиационных рисках и мерах предосторожности может привести к неправильному поведению и увеличению риска воздействия радиации на здоровье.

Наконец, одной из ключевых проблем радиационной защиты является координация между государственными органами, специалистами и общественностью. Эффективная радиационная защита требует сотрудничества различных сторон, обмена информацией и координации действий. Недостаток сотрудничества и понимания роли каждого участника могут привести к неэффективным мерам и повышению риска воздействия радиации. В целом, проблемы радиационной защиты требуют серьезного внимания и принятия мер со стороны государственных органов, научно-исследовательских учреждений и общественности. Развитие образования, создание новых технологий, улучшение контроля и управления радиационными отходами, а также усиление сотрудничества между различными сторонами являются необходимыми шагами для решения данных проблем и обеспечения безопасности от радиации.

Проблемы химической защиты являются одной из важнейших задач в современном мире. Химическая защита относится к сфере обеспечения безопасности людей, животных и окружающей среды от негативного воздействия химических веществ.

Одной из главных проблем химической защиты является опасность утечки и неправильного использования химических веществ. Многие химические вещества обладают высокой токсичностью и могут вызывать серьезные проблемы для здоровья человека. Поэтому необходимо разработать эффективные системы контроля и предотвращения утечек химических веществ в окружающую среду.

Также, важной проблемой является устаревшее оборудование и технологии в сфере химической защиты. Использование устаревших систем и методик может привести к недостаточной эффективности и риску для здоровья личного состава, а также окружающей среды. Необходимо внедрять новые технологии и оборудование, которые обеспечат более эффективную химическую защиту.

Неотъемлемой частью проблемы химической защиты является также обучение и подготовка специалистов в этой области. Необходимо обеспечить высокий уровень знаний и навыков у персонала, чтобы они могли оперативно и грамотно реагировать на возможные угрозы и несчастные случаи, связанные с опасными химическими веществами. В целом, проблемы химической защиты требуют комплексного подхода и постоянного развития. Необходимо совершенствовать системы контроля и предотвращения утечек, разрабатывать

новые методы обнаружения и идентификации опасных химических веществ, создавать более эффективные средства индивидуальной защиты, внедрять новые технологии и оборудование, а также обеспечивать высокий уровень подготовки специалистов в области химической защиты. Только так можно гарантировать безопасность людей, животных и окружающей среды от негативного воздействия химических веществ.

Биологическая защита является важным аспектом обеспечения безопасности настолько можно в условиях, когда возникают угрозы со стороны биологических агентов, таких как микроорганизмы, вирусы, бактерии и другие инфекционные агенты. Сталкиваясь с постоянно изменяющимся ландшафтом инфекционных заболеваний, проблемы биологической защиты становятся все более актуальными и требуют постоянного внимания и улучшений.

Одной из главных проблем в области биологической защиты является предотвращение и контроль распространения инфекционных агентов. Болезни, вызванные микроорганизмами, могут быстро распространяться через воздух, контакт или пищу, что создает серьезную угрозу для общественного здоровья. Для борьбы с этими угрозами необходимы эффективные программы мониторинга и контроля, которые обеспечат своевременное принятие мер по предотвращению распространения инфекций.

Также проблемой является недостаток готовности и реагирования на эпидемии и пандемии. Недавнее распространение COVID-19 показало, что многие страны оказались недостаточно подготовлены к массовому распространению инфекционных заболеваний.

В целом, проблемы биологической защиты требуют системного подхода и постоянного совершенствования. Необходимо уделять больше внимания и ресурсов разработке новых методов мониторинга и диагностики, повышению готовности к эпидемическим и пандемическим ситуациям, борьбе с устойчивостью к антибиотикам и подготовке квалифицированных специалистов. Только так можно обеспечить эффективную биологическую защиту и защитить общество от угроз со стороны инфекционных агентов.

Медицинская защита является одной из ключевых составляющих обеспечения безопасности населения в условиях возможных опасных ситуаций, связанных с радиационными, химическими, биологическими и экологическими рисками. Она включает в себя комплекс мер и действий, направленных на предотвращение, диагностику, лечение и реабилитацию пострадавших.

Одной из основных проблем медицинской защиты является недостаточная подготовленность и обучение медицинского персонала. В условиях чрезвычайных ситуаций, когда требуется оперативность и подготовленность к спасению и оказанию помощи пострадавшим, не каждый медицинский работник обладает достаточными знаниями и навыками. Необходимо обеспечить систематическое обучение и тренировки медицинского персонала, а также разработать программы, позволяющие оценить и повысить их квалификацию в области медицинской защиты.

Еще одной проблемой является недостаток лекарственных средств, необходимых в экстренных ситуациях. В условиях возможных опасных ситуаций

может возникнуть острая нехватка лекарств, антидотов и других средств медицинской защиты. Необходимо разрабатывать и поддерживать запасы таких средств, проводить регулярную инвентаризацию и обновление запасов, а также разрабатывать стратегии доставки и распределения этих средств в места потенциальных чрезвычайных ситуаций.

В целом, проблемы медицинской защиты требуют системного подхода и комплексного решения. Они необходимы для обеспечения безопасности и защиты населения в случае возникновения опасных ситуаций и являются ключевыми направлениями развития медицинской системы в области защиты населения. Эффективное управление этими проблемами способствует повышению уровня безопасности и защищенности населения в целом.

Проблемы экологической защиты — это одна из важнейших и насущных проблем современного мира. С понятием экологической защиты связаны вопросы сохранения и улучшения качества окружающей среды, борьбы с загрязнением атмосферы, водных и почвенных ресурсов, а также сохранения биоразнообразия на планете.

Одной из основных проблем экологической защиты является загрязнение окружающей среды различными видами отходов. Промышленные предприятия, сельское хозяйство, городской и бытовой сектор оставляют значительный след на природе, выделяя в атмосферу и сбрасывая в водные и почвенные ресурсы различные вредные вещества. Это приводит к серьезному нарушению экосистем, угрозе здоровью человека и ухудшению качества жизни.

Важной проблемой экологической защиты является недостаток образования и информированности населения о вопросах экологии. Многие люди не осознают важность принятия мер по охране окружающей среды и не знают, какие действия могут помочь улучшить экологическую ситуацию. Это приводит к неправильному использованию природных ресурсов и продолжительному загрязнению окружающей среды.

Еще одной актуальной проблемой экологической защиты является уничтожение биоразнообразия. Сокращение численности и исчезновение определенных видов животных и растений является последствием их разрушения естественных сред и охоты на них. Это создает дисбаланс в экосистемах и угрожает сохранению целостности природных социальных систем.

Кроме того, недостаточные усилия по созданию и применению экологически чистых и энергоэффективных технологий являются существенной проблемой экологической защиты. Вместо того чтобы использовать возобновляемые источники энергии, многие страны продолжают использовать ископаемые топлива, что приводит к увеличению выбросов вредных веществ в атмосферу. Для решения проблем экологической защиты необходимо обратить внимание на важность экологического образования и информирования населения. Необходимо принять меры по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу, водные ресурсы и почву, а также по сохранению природного биоразнообразия. Развитие и применение экологически чистых технологий должно стать приоритетной задачей для всех стран.

Обеспечение экологической защиты — это задача всего общества. Только через совместные усилия правительств, бизнеса и граждан можно достичь реальных результатов в сохранении окружающей среды и создании устойчивого будущего для всего живого на планете.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гребенюк А. Н., Носов А. В. Российская научная конференция "Медико-биологические проблемы токсикологии и радиологии" Санкт-Петербург, 29-30мая 2008года // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2008. – Т. 53. – №. 6. – С. 59-61.

2. Колесников Д. П. и др. Система радиационной, химической и биологической защиты войск и населения Российской Федерации: состояние и перспективы развития // Военная мысль. – 2019. – №. 4. – С. 15-25.

3. Малышев В. П. Состояние и перспективы развития способов и средств радиационной, химической и биологической защиты // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2013. – Т. 3. – №. 2. – С. 54-67.

Секция 3

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАСТИ НАДЗОРА И МУНИЦИПАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СОБЛЮЖДЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Бобринев Е.В., Стрельцов О.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия

Федеральным законом [1] установлены 6 категорий риска для объектов контроля: чрезвычайно высокий; высокий; значительный; средний; умеренный и низкий риск.

Соответственно категориям риска плановые контрольные мероприятия осуществляются в зависимости от присвоенной категории риска с различной периодичностью.

В настоящем исследовании проанализированы последствия пожаров на объектах промышленности за период 2020-2022 гг. в зависимости от категории риска предприятия. Статистические данные о пожарах на объектах промышленности, получены из официальной статистической информации по пожарам и их последствиям [2].

За период 2020-2022 гг. на предприятиях промышленности в Российской Федерации произошло 19036 пожаров, на которых погибло 358 человек.

На рисунке 1 приведено распределение пожаров по объектам защиты различной категории риска предприятий промышленности в Российской Федерации в 2020-2022 гг.



Рисунок 1. Распределение пожаров по объектам защиты различной категории риска предприятий промышленности в Российской Федерации в 2020-2022 гг.

Наибольшее число пожаров (33%) за анализируемый период времени произошло на объектах, не подлежащих категорированию (подсобные и вспомогательные производственные помещения, площадки для мусора на территории предприятия, кладовые, емкости, резервуары, бункеры, отсеки транспортных средств, коммуникационные тоннели, коллекторы и т. д).

25% пожаров произошло на объектах категории низкого риска, 18% - умеренного риска, 14% - среднего риска, 8% - значительного риска, 2% - высокого риска и только 0,03% пожаров произошло на объектах чрезвычайно высокого риска.

На рисунке 2 приведено распределение среднего количество погибших людей при пожарах в расчете на 1 пожар на объектах различной категории риска.

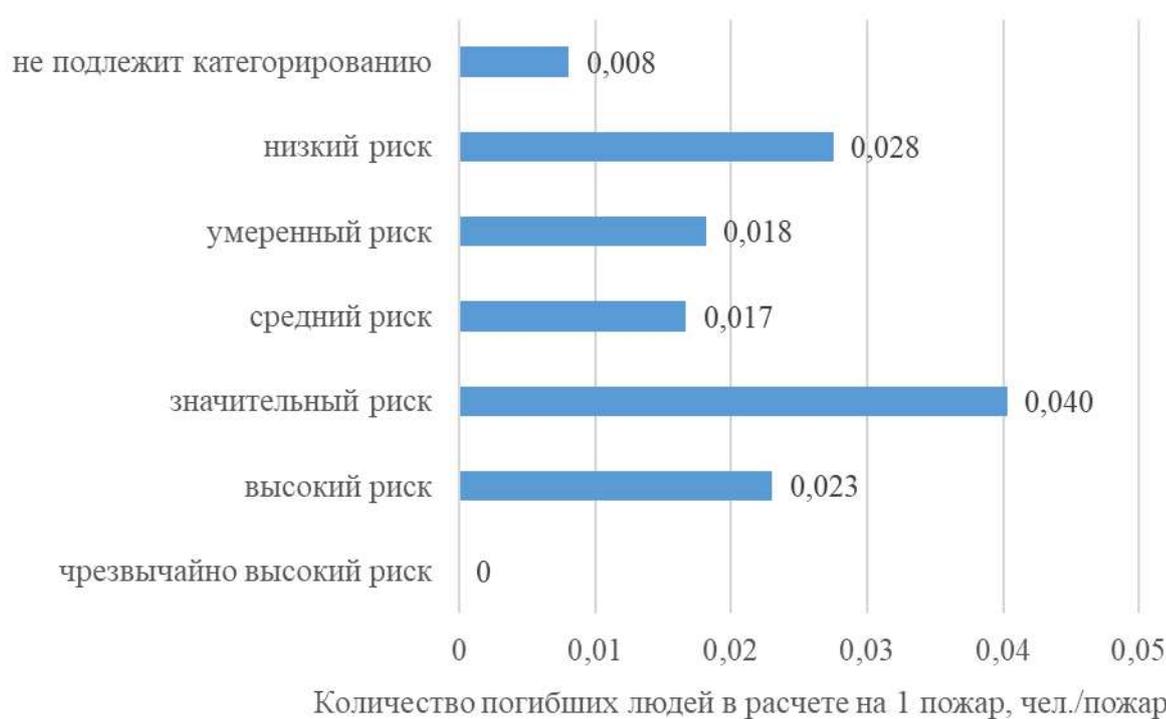


Рисунок 2. Распределение среднего количество погибших людей при пожарах в расчете на 1 пожар на объектах различной категории риска

Больше всего гибнет людей при пожарах на объектах значительного риска (40 человек в расчете на 1000 пожаров), на объектах категории низкого риска гибнет 28 человек в расчет на 100 пожаров, на объектах высокого риска – 23 человека в расчете на 1000 пожаров. Однако данный показатель зависит от количества персонала на объектах. Существуют и более независимые от численности персонала синтетические показатели оценки степени опасности пожаров для людей, такие как, «доля спасенных при пожарах людей от общего количества погибших и спасенных людей» и «доля травмированных при пожарах людей от общего количества травмированных и погибших людей при пожарах» [3].

На рисунке 3 приведено распределение доли спасенных при пожарах людей от общего количества погибших и спасенных людей по объектам защиты разной категории риска.

Как видно из рисунка, меньше всего вероятность спастись из зоны воздействия опасных факторов пожара у персонала объектов категории низкого риска или не подлежащих категорированию.

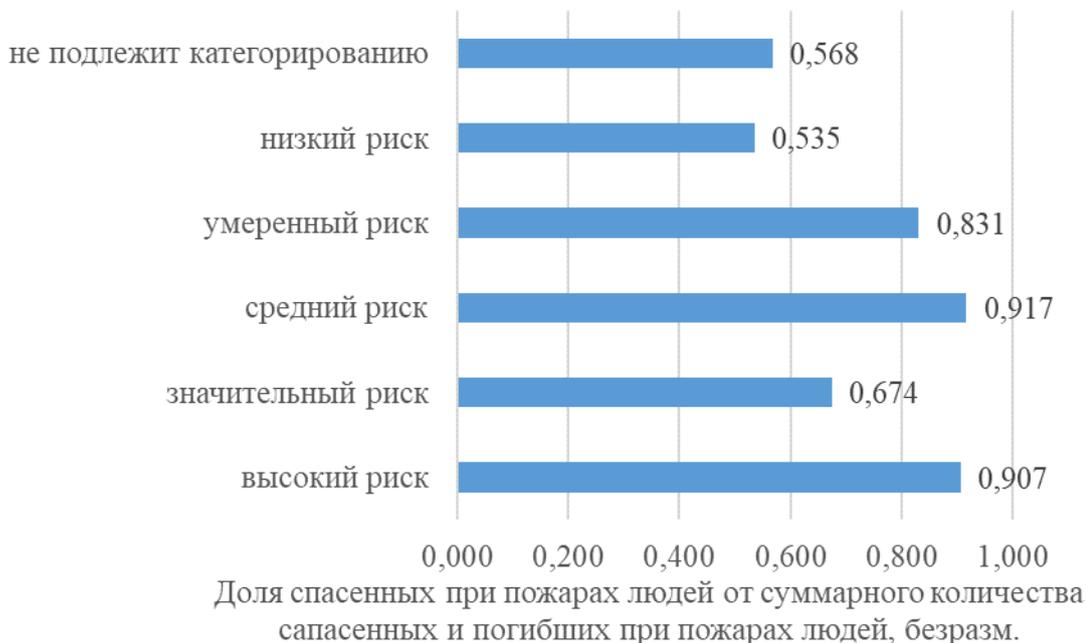


Рисунок 3. Распределение доли спасенных при пожарах людей от общего количества погибших и спасенных людей по объектам защиты разной категории риска

На рисунке 4 приведено распределение доли травмированных при пожарах людей от общего количества погибших и травмированных людей по объектам защиты разной категории риска.

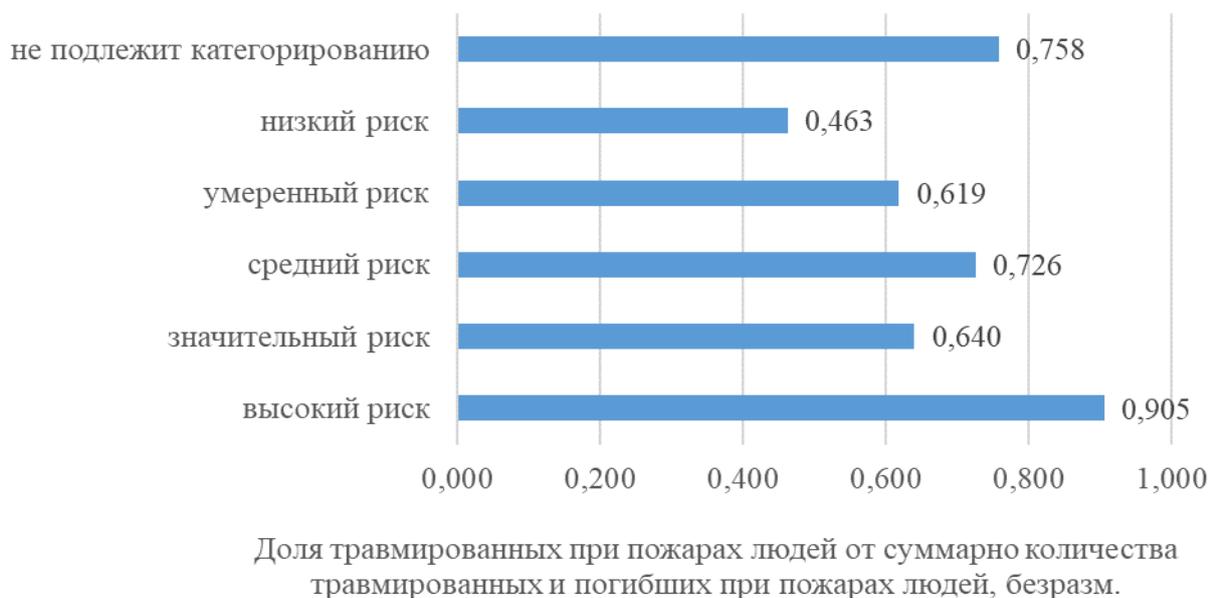


Рисунок 4. Распределение доли травмированных при пожарах людей от общего количества травмированных и погибших людей по объектам защиты разной категории риска

Из рисунка видно, что меньше всего шансов выжить у людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов пожара, приводящих к травме или гибели человека, на объектах категории низкого риска – 46%, тогда как на объектах высокого риска этот показатель составляет 90%.

Представленное исследование позволяет прийти к выводу, что вероятность погибнуть при пожаре у персонала промышленных предприятий зависит от количества надзорных мероприятий на предприятии. Если на предприятии не предусмотрены плановые контрольные (надзорные) мероприятия со стороны государственного пожарного надзора, то аналогичные мероприятия необходимо ввести в круг задач работников по охране труда предприятий или территориальным пожарно-спасательным подразделениям при отработке планов и карточек пожаротушения.

Необходимо также регулярно проводить на производстве мониторинг уровня пожарной опасности с целью выявления нарушений требований пожарной безопасности с последующим их устранением.

ЛИТЕРАТУРА

1. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 248-ФЗ от 31.07.2020 г. // Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74349814/>.
2. 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. [Электронный ресурс]: URL: <https://fireman.club/normative-documents/prikaz-mchs-rossii-954-ot-04-10-2022-ob-utverzhdanii-reglamenta-raboty-v-informacionnoj-sisteme/> (дата обращения: 11.12.2023).
3. Маштаков, В.А. Причины возникновения крупных пожаров на объектах защиты различной категории риска в Российской Федерации в 2020-2021 гг. / В.А. Маштаков, О. В. Стрельцов, Е. В. Бобринев, А. А. Кондашов, Е. Ю. Удавцова // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2022. – № 3(26). – С. 40-47.

ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В УНИВЕРСИТЕТЕ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Богданович А.Б., Каркин Ю.В.

Университет гражданской защиты

В рамках реализации Концепции оптимизации содержания, структуры и объема цикла социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования, утвержденной 29 апреля 2022 г., подготовлены учебные планы,

в которых государственный компонент представлен следующими базовыми дисциплинами:

Учебная дисциплина базового компонента «История белорусской государственности» обеспечивает формирование компетенции: «Обладать способностью анализировать процессы государственного строительства в разные исторические периоды, выявлять факторы и механизмы исторических изменений, определять социально-политическое значение исторических событий для современной белорусской государственности, в совершенстве использовать выявленные закономерности в процессе формирования гражданской идентичности» [1, с. 4].

Идеологическую нагрузку несет учебная дисциплина «Современная политэкономия», которая обеспечивает формирование компетенции «Обладать способностью анализировать экономическую систему общества в ее динамике, законы ее функционирования и развития для понимания факторов возникновения и направлений развития современных социально-экономических систем, их способности удовлетворять потребности людей, выявлять факторы и механизмы политических и социально-экономических процессов, использовать инструменты экономического анализа для оценки политического процесса принятия экономических решений и результативности экономической политики» [2, с.3].

Учебная дисциплина базового компонента «Философия» обеспечивает формирование следующей компетенции: «Обладать современной культурой мышления, гуманистическим мировоззрением, аналитическим и инновационно-критическим стилем познавательной, социально-практической и коммуникативной деятельности, использовать основы философских знаний в непосредственной профессиональной деятельности, самостоятельно усваивать философские знания и выстраивать на их основании мировоззренческую позицию» [3, с.5].

В современных условиях не только учебные дисциплины, напрямую затрагивающие вопросы идеологии, несут воспитательный компонент, но и любой предмет гуманитарного цикла призван в той или иной степени быть идеологически направленным. Одним из важнейших целей гуманитарной подготовки в Университете гражданской защиты является формирование у спасателей высокого идейно-нравственного сознания, чувства гордости и ответственности за свое Отечество – Республику Беларусь.

Действенная модель воспитания в университете требует постоянного повышения эффективности управления учебным процессом, сочетания организационно-практических и морально-нравственных компонентов работы в соответствии с конкретной социальной ситуацией развития личности, учета традиций учебного заведения, а также выработки системы мероприятий, обеспечивающих решение поставленных задач.

Так, в Университете гражданской защиты важным звеном в воспитательной работе являются ежедневные общеуниверситетские церемонии поднятия Государственного флага Республики Беларусь и исполнение Государственного гимна, на котором присутствует весь личный состав.

Как считает отличник учебы, лауреат молодежной премии «За дело», победитель международного открытого конкурса вокального искусства «Наш безопасный мир. Голос безопасности» (Россия), лауреат третьей степени конкурса детской песни для «Евровидения 2014», а также финалист Национального конкурса молодых исполнителей белорусской эстрадной песни «Маладзечна-2019», финалист республиканского конкурса «Студент года-2022, по итогам которого занял II место, »курсант 4-го курса факультета техносферной безопасности Университета гражданской защиты П.И. Лащевский: «Церемония поднятия Государственного флага вызывает чувство гордости, большой ответственности перед товарищами и професорско-преподавательским составом».

Одним из важнейших ритуалов, который оказывает эффективное влияние на формирование у личного состава факультета предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и факультета техносферной безопасности моральных качеств, воспитывает у них высокие, благородные чувства – торжественное приведение к Присяге курсантов первого курса.

Таким образом, успешно сочетать учебную, научную, общественную работу позволяет эффективное использование воспитательной роли коллектива. Именно коллектив (взвод, курс, факультет, общественные организации) позитивно воздействуют на курсанта. Активную позицию в идеологической работе занимает Белорусский республиканский союз молодежи, одним из направлений которого является воспитание у молодого поколения гражданственности, проведение историко-патриотической работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гісторыя беларускай дзяржаўнасці / пад аг.рэд. І. А. Марзалюка. – Мінск : Адукацыя і выхаванне, 2022. – 447 с.
2. Современная политэкономия / В.Г. Гусаков [и др.]; под ред. В.Г. Гусакова. – Минск: РИВШ, 2022. – 464 с.
3. Философия / А.И. Зеленков [и др.]; под ред. А.С. Лаптёнка. – Минск: РИВШ, 2022. – 324 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ КУЛЬТУРОЙ

Булай А.С.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Исторически человечество всегда стремилось к увеличению уровня безопасности, что отразилось в росте продолжительности жизни и количестве населения Земли. Однако в последнее столетие произошли значительные изменения: угрозы, связанные с деятельностью человека, приобрели мировое значение, затрагивая не только жизнь общества, но и окружающую среду и природу. Это свидетельствует об установлении нового этапа в развитии

цивилизации, где главной целью людей должно стать обеспечение безопасности своей жизнедеятельности, а не просто удовлетворение материальных потребностей.

Человек, как биологическое существо, всегда оставался очень уязвимым и беззащитным перед природой. А. Б. Есин отмечает, что у человеческого рода изначально не было своей собственной биологической или природной экологической ниши, поэтому он вынужден был сам создавать и продолжает создавать ее. Это привело к противостоянию между "я" и миром, что изначально означает враждебность мира к человеку. Для противодействия этой враждебности Homo Sapiens разработал два чисто человеческих способа выживания - цивилизацию и культуру [1].

Цивилизация — это способ обеспечения безопасности человека в мире путем изменения окружающей среды. Человек использует науку и технологии, чтобы адаптировать мир к своим потребностям. Однако история показывает, что этот подход, выраженный в словах И. В. Мичурина: "Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее – наша задача" [2], исчерпал себя, приведя человечество к тупиковой ситуации с негативными последствиями, такими как:

- резкое увеличение численности населения в слаборазвитых и развивающихся странах, что приводит к недостатку ресурсов и социальным проблемам;

- увеличение продолжительности жизни в развитых странах. Благодаря научным и медицинским достижениям, люди живут дольше. Это создает дополнительные вызовы, связанные с уходом за пожилыми людьми и обеспечением их потребностей, ведь старение ведет к увеличению нагрузки на трудоспособное население, на пенсионную систему, систему социальной защиты и здравоохранения, замедление экономического роста.

- опустынивание и засоление земель, эрозия. Плодородные почвы становятся неспособными поддерживать сельскохозяйственные культуры, что приводит к сокращению площадей сельскохозяйственных угодий и ухудшению экологической обстановки, а также несет угрозу продовольственной безопасности;

- усиление техногенного давления на биосферу. Растущий парниковый эффект и изменение климата ставят под угрозу существование экосистемы, в целом, и отдельных видов живых организмов, в частности.

Также следует выделить проблемы, связанные с негативным воздействием технологий на общество, к которым относятся:

- духовно-нравственная деградация людей. Посредством новых технологий происходит перевоспитание поколений — утрата традиционных нравственных ценностей, потеря ценности человеческого назначения, проявление форм асоциального поведения;

- истощение природных энергетических ресурсов. Быстрый рост потребления нефти, угля и радиоактивных материалов приводит к состоянию, когда возможности управления высокомоощными энергетическими потоками становятся все сложнее;

– опасность ядерной войны. Современные международные конфликты и наличие значительного количества ядерного оружия создают реальную угрозу для человечества и общей безопасности.

Вместе с тем эти проблемы дают нам шанс переосмыслить наши подходы к развитию и искать новые пути для создания устойчивой и безопасной будущей цивилизации.

Культура представляет собой альтернативный и противоположный подход к обеспечению безопасности человека. Она заключается в том, чтобы изменить самого человека, его личность и мышление, чтобы ему было легче адаптироваться к быстро меняющемуся миру. Наравне с определением культуры безопасности, необходимо опираться на общее понимание культуры. Ядром культуры безопасности тоже являются общечеловеческие цели и ценности, исторически сложившиеся способы их восприятия и достижения. В составе культуры безопасности к ним можно отнести [3]:

- витальные (жизнь, здоровье, безопасность, благосостояние, сытость);
- социальные (склонность к риску, личная независимость, жизненный успех);
- политические (свобода, законность);
- моральные (благо, справедливость, взаимопомощь);
- религиозные (божественный закон, спасение, благодать);
- эстетические (идеал, гармония, совершенство – безопасный человек).

Международная консультативная группа по ядерной безопасности, в «Итоговом докладе о совещании по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле» в 1986 году, впервые объединила понятия «культура» и «безопасность» [4]. Они пришли к выводу, что одной из причин аварии на Чернобыльской АЭС было отсутствие культуры безопасности. Первое определение культуры безопасности было сформулировано для атомных станций: «Культура безопасности – это такой набор характеристик и особенностей деятельности организаций и поведения отдельных лиц, который устанавливает, что проблемам безопасности, как обладающим высшим приоритетом, уделяется внимание, определяемое их значимостью» [4].

Позже на становление понятия культуры безопасности заострили свое внимание ученые, которыми был сформулирован ряд определений «культуры безопасности», которую понимают по-разному. Например, В. А. Евтеев говорит, что это «составная часть общей культуры, выраженная в синтезе жизненных ценностей, знаний, умений и отношений к безопасности в профессиональной и бытовой деятельности, обеспечивающая не только самосохранение социумов, но их развитие» [5]. По словам Т. В. Мельникова, это «способ организации деятельности человека, представленной в системе социальных норм, убеждений, ценностей, обеспечивающих сохранение его жизни, здоровья и целостности окружающего мира» [6]. В. В. Сапронов считает, что это «способы разумной жизнедеятельности человека в области обеспечения безопасности, результаты этой жизнедеятельности и степень развитости личности и общества в этой области» [7].

Многообразие определения "культуры безопасности" говорит о многозначности этого термина, который находится на этапе исследования и определения границ его применения. Взаимосвязь понятий культура и безопасность позволяет прийти к следующим выводам:

1. Культура безопасности является важным элементом общей культуры человека. Овладение культурой безопасности возможно только через овладение общей культурой. Человек не может быть культурным в области безопасности, но при этом проявлять некультурное поведение. Соблюдение правил, которые характеризуют человека как культурного, помогает защититься от большинства опасных зловредных ситуаций. Поэтому, чтобы сформировать у человека культуру безопасности, важно уделить внимание формированию его общей культуры поведения.

2. Ни культуру вообще, ни культуру безопасности в частности, невозможно просто передать через обучение. Культуру можно формировать только через воспитание. Поэтому в образовательном процессе, особенно на уроках "Основы безопасности жизнедеятельности", в приоритете должны стоять именно методы воспитания. Учитель может научить только тому, чем сам владеет. Поскольку личность педагога в учебном процессе является носителем культуры безопасности, необходимо также формировать культуру безопасности у самих учителей и, безусловно, у родителей учащихся.

Таким образом, цивилизация не только гарантирует обществу физический комфорт, но и приводит к появлению ранее не известных источников опасности, что может привести к угрозе самоуничтожения человечества. Культура безопасности является важной частью общей культуры и создает условия для безопасной жизнедеятельности человека в том случае, если у него будет соответствующий образ поведения.

В настоящее время наблюдается усиление индивидуализма в обществе, что неизбежно влечет за собой социальную изоляцию. Это порождает противоречие, когда для выживания и обеспечения безопасности нации необходимо объединение, но общество становится все более расщепленным, что лишает нацию шанса на выживание.

Веками народы приобретали опыт, который фиксировали в сохраняемых от поколения к поколению традициях, обеспечивающих их выживаемость. Они отсеивали деструктивный опыт с помощью табу и исторического забвения. Этот процесс представлял собой приобретение познания о наиболее благоприятных принципах существования и закреплялся в устном народном творчестве, таком как мифы, предания, сказки, пословицы, поговорки, песни, притчи и др. Именно народная мудрость была хранилищем главных ценностей общественного бытия.

Высшие ценности, которые сегодня есть у нашего народа, были накоплены нашими предками веками. Однако современный мир меняется быстро, и обществу необходимо некоторое время для адаптации к новым условиям жизни. Национальная культура также должна приспособливаться к этим изменениям для обеспечения национальной безопасности. Важную роль в этом

процессе играет защита национальных ценностей и укрепление культурных традиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Есин, А. Б. Введение в культурологию: Основные понятия культурологии в систематическом изложении : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Б. Есин. – М. : Издательский центр «Академия», 1999. – 216 с.
2. Мичурин, И. В. Итоги шестидесятилетних трудов по выведению новых сортов плодовых растений / И. В. Мичурин. – Изд. 3-е. – М. : ОГИЗ, 1934. – 366 с.
3. Давыдов, В. В. Культура // Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. / гл. ред. В. В. Давыдов. – М. : Большая российская энциклопедия, 1993. – Т. 1. – С. 486-487.
4. МАГАТЭ. Культура безопасности // Серия изданий по безопасности, №75-INSAG-4. МАГАТЭ, 1991.
5. Гафнер, В. В. Обзор российских диссертационных исследований в области формирования культуры безопасности / В. В. Гафнер // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 9. – С. 8–13.
6. Власова, Л. М. Безопасность жизнедеятельности. Современный комплекс проблем безопасности / Л. М. Власова, В. В. Сапронов и [др.]. – М. : изд-во «Русский журнал», 2007. – 132 с.
7. Гафнер В. В. Педагогика безопасности: понятийно-терминологический словарь (основы безопасности жизнедеятельности) / автор-сост. В. В. Гафнер; ФГБОУ ВПО «Урал. гос. пед. ун-т». – Екатеринбург, 2015. – 254 с. – (Серия «Педагогика безопасности»).

УДК 614.8.084-053.4

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Джалилова М.В.

Университет гражданской защиты

Проблемы безопасности детей были актуальны всегда. Для решения многих из них уже годами выработаны действенные инструменты. Однако с развитием общества и технологий возникают новые вызовы. Такие особенности детей дошкольного возраста, как восприимчивость, открытость и любознательность, доверчивость определяют их поведение в различных опасных ситуациях и способствуют уязвимости. У детей дошкольного возраста наблюдается слабое развитие умений и навыков анализа обстановки и прогнозирования последствий своих действий.

Исходя из вышесказанного, имеется необходимость уберечь детей от возможных опасностей, не напугав их и не подавив при этом их любознательность и доверие к окружающему миру. В связи с этим необходим поиск педагогических условий обеспечения социальной безопасности ребёнка.

Задача взрослых заключается не только в том, чтобы оберегать и защищать ребенка, но и в том, чтобы подготовить его к встрече с различными сложными, а порой и опасными жизненными ситуациями. Современных детей необходимо обучать особым навыкам, чтобы они сумели избежать самых разнообразных опасностей. Необходимо научить детей оценивать окружающую обстановку, определить потенциальную опасность и суметь адекватно на неё отреагировать.

Первостепенно важно выделить правила поведения, которые дети должны выполнять неукоснительно, так как от этого зависят их здоровье и безопасность. Эти правила следует подробно разъяснить детям, а затем отслеживать их выполнение.

Безопасность жизнедеятельности – это не только совокупность знаний, но и умение правильно себя вести в различного рода ситуациях. Кроме того, дети могут оказаться в непредсказуемой ситуации находясь как на улице, так и дома, следовательно задача взрослых – стимулировать развитие самостоятельности и ответственности. Именно поэтому особое внимание необходимо уделять организации различных видов деятельности и приобретению детьми опыта.

Образовательная деятельность должна быть интегрированной, соединять разные направления: ознакомление с окружающей средой, экологическую культуру, физическое развитие, изобразительное искусство. Содержание и формы работы должны дать ребёнку возможность почувствовать ценность своей жизни, беречь его здоровье, готовить к чётким действиям в опасных ситуациях.

Важно изучать литературу по правилам безопасности детей. Художественная литература, а именно сказки выполняют не только развлекательную роль, но и обучают. Это первый учебник, по которому дети начинают учиться жить, развивают воображение и мышление и насыщают свой эмоциональный фон. Слушая и обсуждая со взрослыми, народные сказки ребенок легко усваивает, новую ситуацию, с которой в последующем ему придется столкнуться. Также актуально обращать внимание на иллюстрации. У детей в этот период преобладает образная память. Запоминаются конкретные предметы, лица, факты, цвета, события.

Дошкольный возраст часто называют возрастом «почемучек». Именно в этот период дети начинают интересоваться всем, что их окружает. Это обусловлено тем, что у малышек активно развивается речь, увеличивается словарный запас, накапливаются знания о мире, которые нуждаются в упорядочивании. Главный источник информации для малыша – это взрослый, отвечая на вопросы малыша, идет стимуляция его познавательной активности и появляется интерес к знаниям.

Очень важный момент в жизни маленьких детей – игра. Именно через игру у ребенка развивается творческая активность и инициативность, воображение

и память, формируется умения и навыки системного мышления, связная речь. Игра порождает доброжелательность, внимание, чуткость, отзывчивость, заботу, терпение.

Все навыки безопасного поведения отрабатываются постепенно. Необходимо понимать усвоил ли ребенок информацию. Соблюдение правил безопасности необходимо довести до автоматизма, до уровня привычных действий.

Обеспечение безопасности детей зависит не только от оснащённости объектов образования современным оборудованием и техникой, а в первую очередь от человеческого фактора, от грамотности и компетентности людей, принимающих участие в образовательном процессе, от слаженности их совместной работы. Важно помнить о том, что эффект достигается лишь тогда, когда работа осуществляется в трёх направлениях: дошкольное учреждение – ребёнок – родители.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеева, Н.Н. Безопасность [Текст]: Учебное пособие по основам безопасности жизнедеятельности детей старшего дошкольного возраста / Н.Н.Авдеева, О.Л.Князева, Р.Б.Стеркина. – СПб.: ДетствоПресс, 2003. – 144 с.
2. Тимофеева, Л. Л. Формирование культуры безопасности у детей от 3 до 8 лет: парциал. программа / Л. Л. Тимофеева. – СПб.: Детство-пресс, 2019. – 160 с.
3. Учебная программа дошкольного образования (для учреждений дошкольного образования с русским языком обучения и воспитания) / М-во образования Респ. Беларусь. – Минск: НИО, 2023. – 380 с.

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ МОТОЦИКЛИСТОВ

Ермолаев П.Д., Макацария Д.Ю.

Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь

Безопасность дорожного движения мотоциклистов является одной из важных и актуальных тем в области обеспечения транспортной безопасности. В связи с растущим количеством мототранспорта на дорогах общего пользования и увеличением числа аварий с их участием, появляется необходимость в обращении особого внимания на основные аспекты безопасности для этой категории участников дорожного движения.

Первый и самый важный аспект безопасности мотоциклистов – правильный выбор и использование защитного снаряжения при поездках на данном транспорте. Ношение шлема, защитной куртки, соответствующих защитных брюк, перчаток и ботинок может значительно уменьшить риск получения серьезных травм в случае дорожно-транспортного

происшествия (ДТП) с их участием. Кроме того, яркая и отражающая одежда позволяет повысить видимость мотоциклиста для других участников дорожного движения, что существенно снижает вероятность возникновения опасных ситуаций.

Второй важный аспект безопасности – соблюдение требований Правил дорожного движения (ПДД). Мотоциклисты должны следовать всем основным принципам обеспечения безопасности, включая соблюдение скоростных ограничений, правил обгона, предоставление первоочередного права проезда на дороге и знание дорожных знаков и разметки. Помимо этого, они также должны быть предельно внимательными к окружающей среде и другим участникам дорожного движения. Нарушение требований ПДД на мотоцикле может привести к серьезным последствиям, как для водителя данного транспорта, так и для окружающих.

Третий аспект безопасности мотоциклистов – обучение и навыки управления транспортным средством соответствующей категории. Мотоциклисты должны пройти специальные курсы обучения и получить разрешение на управление мотоциклом. Это помогает им приобрести необходимые знания, умения и навыки, которые в последующем позволят водителям безопасно управлять мотоциклом и эффективно реагировать на непредвиденные ситуации. Непосредственное взаимодействие с опытными инструкторами и обучение на специально оборудованных тренировочных площадках помогает мотоциклистам стать внимательными и быть уверенными на дороге. Дополнительные навыки управления и поддержания устойчивости мотоцикла необходимы при движении по участкам автомобильных дорог с изношенным асфальтобетонным дорожным покрытием [2].

Заключительный аспект безопасности — поддержание мотоцикла в исправном и пригодном для эксплуатации техническом состоянии. Регулярная проверка и обслуживание двигателя, тормозной системы, мотоциклетных шин, световых приборов и других систем гарантирует, что транспортное средство будет работать надежно и эффективно. Это не только обеспечивает безопасность мотоциклиста, но и предотвращает возможные поломки и аварии в процессе дорожного движения.

Таким образом, безопасность дорожного движения мотоциклистов — это важная и актуальная проблема. Тщательный выбор защитного снаряжения, соблюдение требований ПДД, прохождение обучения и техническое обслуживание транспортного средства помогут мотоциклистам повысить свою безопасность на дороге, тем самым поддержать безопасность остальных участников дорожного движения. Это не только обережет их от серьезных травм или смерти, но и сохранит жизни других участников дорожного движения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила дорожного движения: по состоянию на 25 ноября 2023 г. – Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2023. – 159 с.
2. Макацария, Д. Ю. Повышение безопасности дорожного движения за счет проведения ремонта асфальтобетонного покрытия: монография / Д. Ю.

Макацария; М-во внутр. дел Респ. Беларусь, учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь». – Могилев: Могилев. Институт.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ

Касьянов Д.А., Макацария Д.Ю.

Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь

Велосипедный транспорт является неотъемлемой частью средств передвижения, используемых в современном обществе. Это экологически чистый способ передвижения, который способствует физическому развитию и здоровью, а также является доступным средством транспорта. Однако безопасность велосипедистов остается важной проблемой, которую необходимо решить.

Среди основных направлений обеспечения безопасности движения велосипедистов по дорогам можно выделить следующие составляющие:

- 1) инфраструктура;
- 2) образование и осведомленность;
- 3) законодательство;
- 4) экипировка;
- 5) технологии;
- 6) сообщество;
- 7) регулярное техническое обслуживание;
- 8) соблюдение правил дорожного движения;

Одним из ключевых элементов обеспечения безопасности велосипедистов является создание подходящей инфраструктуры. Это включает в себя развитие сети велосипедных дорожек, обозначенных и отделенных от автомобильного движения. Также важно обеспечить безопасные перекрестки и переходы для велосипедистов.

Обучение велосипедистов Правилам дорожного движения (ПДД) и безопасному управлению велосипедом также является важным аспектом. Это включает в себя понимание знаков и сигналов, а также осознание того, как вести себя на дороге и взаимодействовать с другими участниками движения [1].

Следующее направление – принятие новых нормативных правовых актов и внесение изменений в действующее законодательство. Это может включать в себя меры воздействия за неправильное поведение на дороге, которое угрожает безопасности велосипедистов, ужесточение ответственности велосипедистов за грубые нарушения требований ПДД, а также принятие нормативных правовых актов, соответствующих тенденциям развития велосипедного движения.

С технической точки зрения безопасность велосипедистов может быть улучшена за счет использования правильной экипировки, такой как шлемы, светоотражающие жилеты и световые индикаторы.

Современные технологии могут играть важную роль в обеспечении безопасности велосипедистов. Например, использование GPS и мобильных приложений может помочь велосипедистам находить безопасные маршруты. Кроме того, некоторые велосипеды оснащены системами, которые могут автоматически сигнализировать о препятствиях или опасностях, использование беспилотных летательных аппаратов для контроля за соблюдением ПДД велосипедистами.

Создание сильного велосипедного сообщества также может способствовать безопасности. Велосипедисты могут обмениваться информацией о безопасных маршрутах, опасных участках и других важных вопросах. Кроме того, сильное сообщество может оказывать давление на местные власти для улучшения инфраструктуры и законодательства. Информировать других участников дорожного движения о ремонтных и строительных работах, проводимых на участках автомобильных дорог с асфальтобетонным дорожным покрытием [2].

Регулярное техническое обслуживание велосипеда также важно для безопасности. Оно включает в себя проверку тормозной системы, состояния цепи, велосипедных шин, световых и звуковых приборов. Велосипедисты должны убедиться, что их транспортное средство всегда находится в исправном техническом состоянии.

Велосипедисты, как и все участники дорожного движения, должны соблюдать требования ПДД и руководствоваться ими в процессе дорожного движения. Данное направление деятельности включает соблюдение скоростного режима, использование сигналов при поворотах и остановках, а также внимательное отношение и уважение прав других участников дорожного движения.

Безопасная среда для велосипедистов — это важная составляющая поддержания эффективных условий дорожного движения. Она может быть создана при реализации перечисленных направлений.

Обеспечение безопасности велосипедистов требует комплексного подхода, включающего в себя инфраструктуру, образование, законодательство и оборудование различными техническими средствами. Таким образом, можно создать безопасную и эффективную среду для всех велосипедистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила дорожного движения: по состоянию на 25 ноября 2023 г. — Минск: Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2023. — 159 с.
2. Макацария, Д. Ю. Повышение безопасности дорожного движения за счет проведения ремонта асфальтобетонного покрытия: монография / Д. Ю. Макацария; М-во внутр. дел Респ. Беларусь, учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь». — Могилев: Могилев. институт МВД, 2019. — 100 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛАУКОНИТСОДЕРЖАЩЕГО КВАРЦЕВОГО ПЕСКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА

Кичкайло О. В., Янушковская В. А., Анисько А. А.

Белорусский государственный технологический университет

Безопасность водопользования и обеспечение населения чистой питьевой водой является важнейшим направлением социально-экономического развития государства. В современных условиях актуальным является создание новых материалов, обеспечивающих качественную очистку воды. Зернистая загрузка является основным рабочим элементом фильтровальных сооружений и обеспечивает эффективность их работы, а технические характеристики фильтрующего материала имеют первостепенное значение для нормальной эксплуатации фильтра.

Для осветления природных вод большой интерес в качестве фильтрующей загрузки представляют природные материалы, в частности глауконитсодержащие кварцевые пески. Основными достоинствами которых являются: невысокая стоимость, доступность, зернистая структура, хорошие фильтрационные свойства, а также экологическая и радиационная безопасность.

Глауконитсодержащие породы (пески, алевриты, алевролиты) распространены на юге Беларуси и имеют реальные перспективы использования в промышленном производстве республики [1].

В данной работе предметом исследования являются глауконитсодержащие вскрышные породы Новодворского месторождения базальтов и туфов Пинского района Брестской области, которые рассматриваются как потенциальное попутное сырье.

Возможность получения зернистой фильтрующей загрузки исследована для пород средней литологической пачки, представленной глауконитсодержащими кварцевыми песками, мощность залегания которых достигает 15 м.

Глауконитсодержащие кварцевые пески разных месторождений значительно отличаются фракционным, химическим, минералогическим составом и сорбционными свойствами, что ограничивает возможность их применения в водоочистных системах и требует дополнительных исследований.

По данным белорусских геологов [2], исследуемая порода сложена среднезернистыми песками и на 96–98 мас. % состоит из кварца, сростков кварца со смектитами, слюдой и глауконитом (2–3 мас. %) с незначительной примесью полевого шпата (до 0,3 мас. %).

Для получения зернистой фильтрующей загрузки из глауконитсодержащего кварцевого песка выделена фракция размером более 0,25 мм, содержание которой в представленной пробе породы составило 58–60 мас. %. Затем проводилось отмывание материала от глинистой составляющей до прозрачности отходящей воды с последующей сушкой пробы.

Для исследуемой фильтрующей загрузки методом рассева на ситах с последующим определением выхода массы материала изучался гранулометрический состав, результаты которого приведены в таблице 1.

Таблица 1. Гранулометрический состав фильтрующей загрузки

Размер зерен, мм, и их содержание, мас. %			
0,25–0,5	0,5–1	1–2	>2
90–92	8–9	0,3–0,5	0,1–0,2

Как видно из данных таблицы 1, преобладающей фракцией материала является 0,25–0,5 мм, содержание которой составляет 90–92 мас. %.

Согласно требованиям ГОСТ Р 51641-2000 «Материалы фильтрующие зернистые» определено, что насыпная плотность фильтрующего зернистого материала до уплотнения составляет 1250 ± 20 кг/м³, после уплотнения – 1500 ± 20 кг/м³. Полученная загрузка характеризуется значительной плотностью – 2700 ± 20 кг/м³, что не позволит материалу оживать при обратной промывке или восходящем фильтровании.

С помощью гамма-радиометра РУГ-91-2 установлено, что содержание естественных радионуклидов в исследуемой пробе глауконитсодержащего кварцевого песка составляет 12–33 Бк/кг, что соответствует нормативному значению для строительных материалов 1 класса по эффективной удельной активности естественных радионуклидов (СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009»).

Морфологические характеристики зернистой загрузки на основе глауконитсодержащего кварцевого песка изучались на оптическом микроскопе Микромед 3 ЛЮМ в проходящем свете при увеличении в 40 раз рисунок 1.

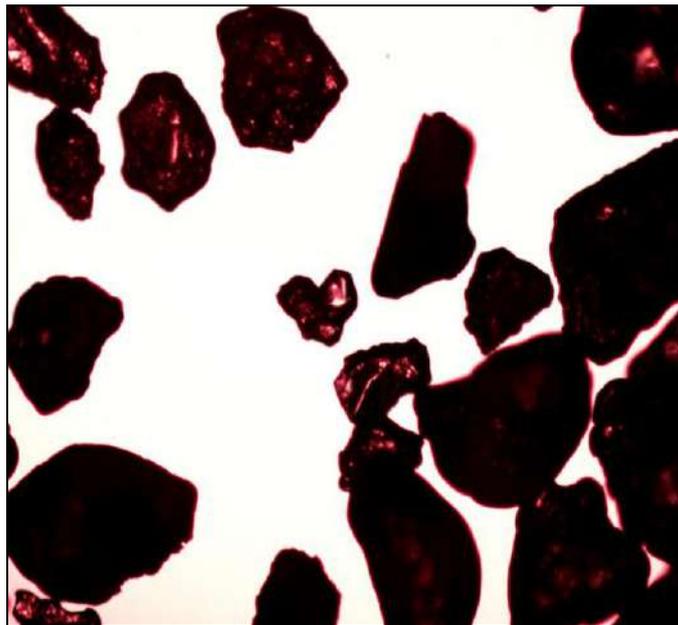


Рисунок 1. Оптический снимок зерен фильтрующей загрузки (×40)

Микроскопический анализ исследуемого образца визуально показывает, что основная масса породы состоит из зерен кварца преимущественно угловатой формы с изломанной поверхностью зерен. Такая форма зерен является предпочтительной, так как при этом фильтрующая загрузка характеризуется большей межзерновой пористостью и удельной поверхностью, а соответственно и грязеемкостью, чем материалы с окатанной формой зерен, как у речного песка.

Проводилось изучение процесса осветления воды фильтрованием через слой полученного зернистого материала, при этом в качестве модельной использовалась взвесь каолина с концентрацией $2,0 \text{ г/дм}^3$. Фильтрование раствора осуществлялось на лабораторной установке в виде колонки из кварцевого стекла с внутренним диаметром 23 мм. Слой фильтрующей зернистой загрузки на основе глауконитсодержащего кварцевого песка составлял 50 см.

Для изучения эффективности очистки воды от взвешенных частиц проводилось определение оптической плотности исходной модельной воды до очистки и проб объемом по 25 см^3 после очистки. Измерение проводилось на спектрофотометре ПЭ-53600ВИ при длине волны 530 нм в кюветах с толщиной слоя 1 см. В качестве раствора сравнения использовалась бидистиллированная вода. Кроме этого, определялась скорость фильтрования исследуемого раствора по продолжительности прохождения отбираемых проб через слой загрузки. Слой осветляемой воды над фильтрующей загрузкой составлял 40 см.

Характеристика процесса осветления фильтрованием через слой зернистой загрузки представлена на рисунке 2 и 3.

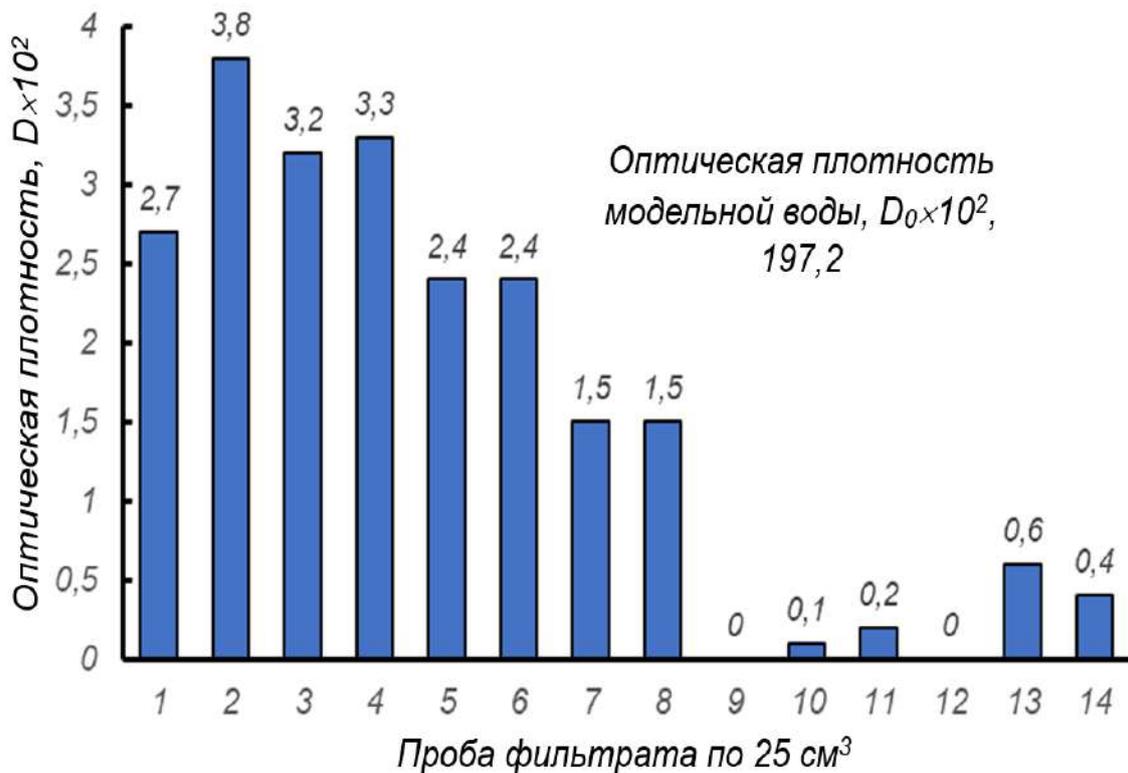


Рисунок 2. Оптическая плотность, $D \times 10^2$, очищенной воды

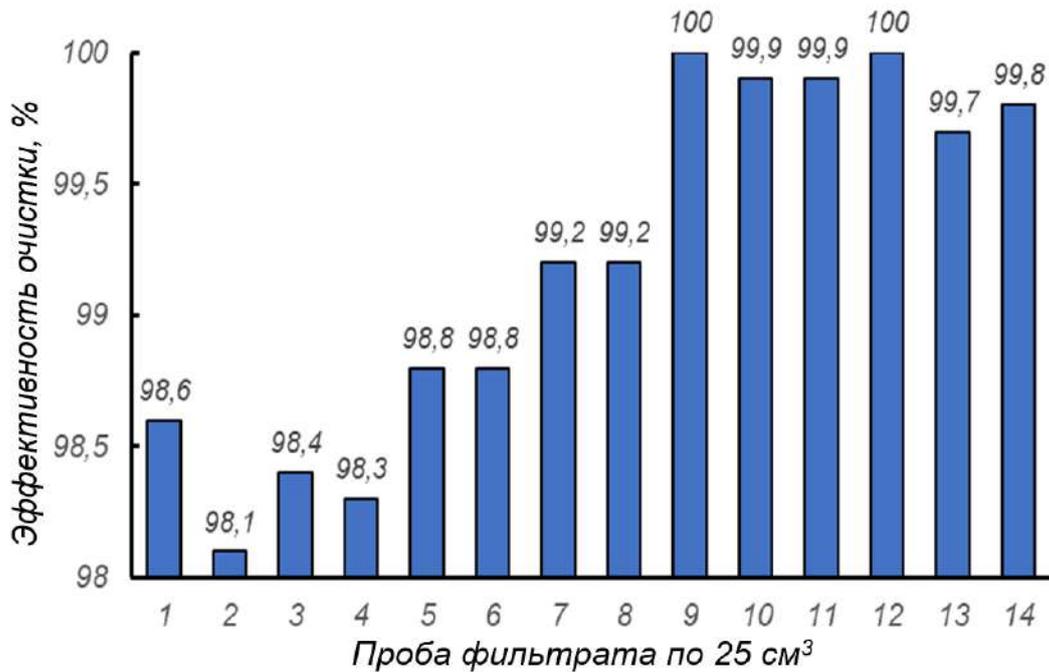


Рисунок 3. Эффективность очистки от взвешенных веществ, %

Как видно из приведенных данных, достигаемая степень очистки воды от взвешенных веществ с применением разработанной загрузки составляет от 98,1 до 100 %, причем высокая эффективность процесса (98,6 %) обеспечивается уже при фильтрации первой порции раствора объемом 25 см³.

При фильтровании наблюдается закономерное снижение скорости процесса с 0,167 до 0,012 см³/с, что связано с накоплением загрязнений в толщине загрузки, при этом уменьшается свободный объем пор и возрастает гидравлическое сопротивление загрузки, что приводит к росту потерь напора.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить возможность применения глауконитсодержащих кварцевых песков Новодворского месторождения в качестве зернистой фильтрующей загрузки. Материалы могут использоваться как в качестве основного, так и многослойного элемента слоя загрузки в напорных и безнапорных системах фильтрации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глауконитсодержащая вскрышная порода – перспективное сырье для синтеза стекол различного назначения / С.Е. Баранцева [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя хімічных навук, 2023. – Т. 59, № 2. – С. 169–176.

2. Глауконитсодержащие породы поискового участка Пинский (Беларусь) / О.Ф. Кузьменкова [и др.] // Геология и минерально-сырьевые ресурсы запада Восточно-Европейской платформы: проблемы изучения и рационального использования: материалы Междунар. науч. конф., посвященной 215-летию со дня рождения И. Домейко, г. Минск, 31 июля – 3 августа 2017 г. – Минск: СтройМедиаПроект, 2017. – С. 172–176.

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кондашов А.А., Стрельцов О.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия

В 2022 году в Российской Федерации в зданиях производственного назначения произошло 1949 пожаров, что составило 0,55% от всех случаев пожаров [1]. Однако по скорости тепловыделения, размеру площади горения, размеру ущерба и зоне воздействия такие пожары имеют большое значение по сравнению с другими случаями пожаров, в частности прямой материальный ущерб от пожаров в зданиях производственного назначения составил 20% ущерба от всех случаев пожаров [1]. Поэтому следует считать необходимым широкое исследование пожаров на объектах промышленности.

На каждом объекте защиты законодательством и нормативами предусматриваются меры пожарной безопасности. Невыполнение этих мер зачастую и приводит к возникновению пожаров.

В настоящей работе изучены причины пожаров на объектах промышленности Российской Федерации в целом и в отдельных отраслях производства на основе статистической информации за 2020-2022 гг. [2].

На рисунке 1 показано распределение пожаров на производственных предприятиях по причинам их возникновения. Причины возникновения пожаров объединены в следующие группы:

- умышленные действия по уничтожению (повреждению) имущества, нанесению вреда здоровью человека при помощи огня (поджог);
- неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства;
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования;
- нарушение правил устройства и эксплуатации печей;
- нарушение правил устройства и эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и установок;
- нарушение правил устройства и эксплуатации газового оборудования;
- неосторожное обращение с огнем;
- нарушение правил устройства и эксплуатации транспортных средств;
- другие причины.

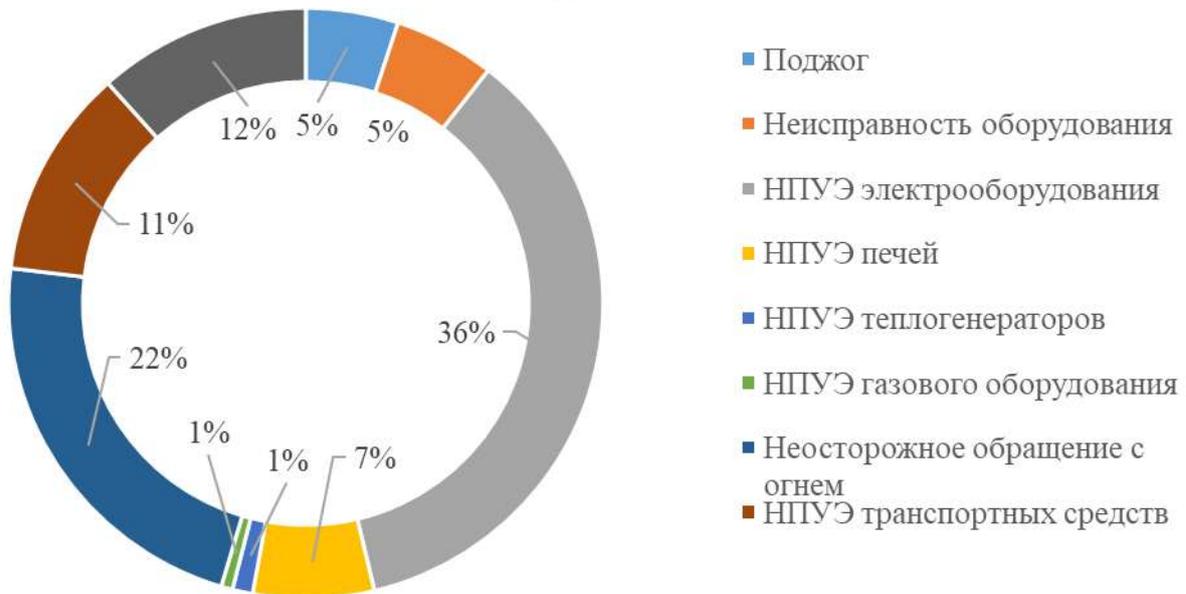


Рисунок 1. Распределение пожаров на производственных предприятиях по группам причин их возникновения

Чаще всего – в 36% случаев – причиной возникновения пожара является нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования. В 22% случаев пожар возникает по причине неосторожного обращения с огнем, в 11% случаев – по причине нарушения правил устройства и эксплуатации транспортных средств.

На рисунке 2 представлено распределение частоты возникновения пожара по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования для предприятий разных отраслей производства.

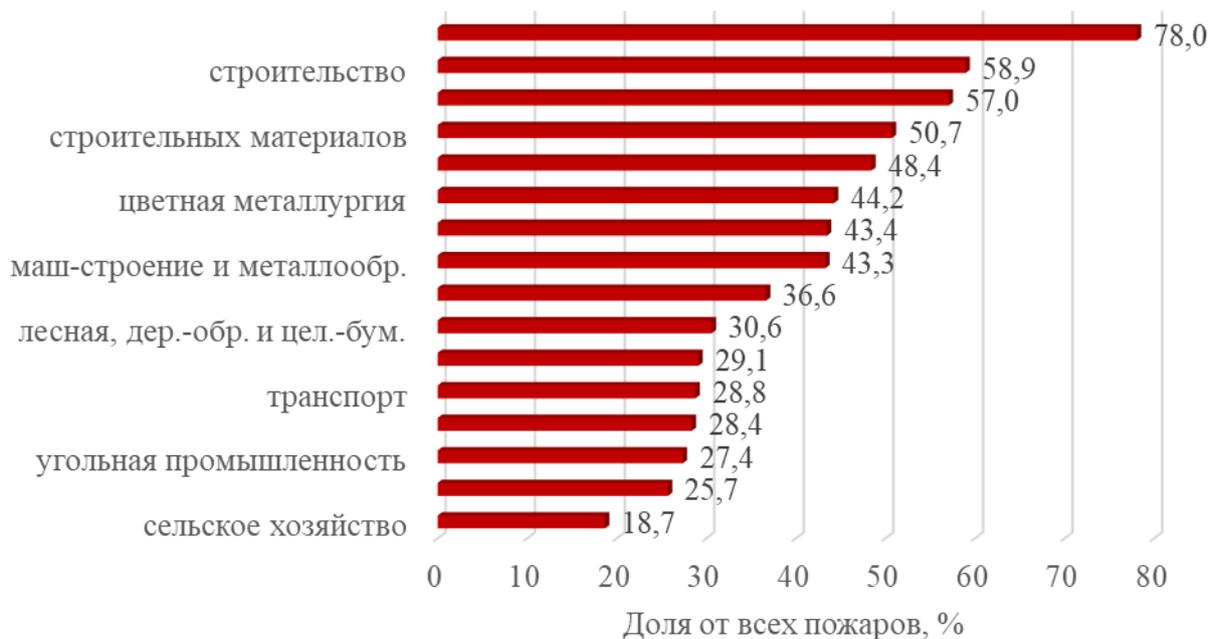


Рисунок 2. Распределение частоты возникновения пожара по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования для предприятий разных отраслей производства

Как видно из рисунка из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования пожар чаще всего возникает на предприятиях электроэнергетики – в 78% случаев, строительства (59%), легкой промышленности (57%). На предприятиях сельского хозяйства нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования является причиной возникновения пожара только в 19% случаев, на предприятиях топливной промышленности – в 26% случаев, угольной промышленности – в 27% случаев.

На рисунок 3 представлено распределение частоты возникновения пожара по причине неосторожного обращения с огнем для предприятий разных отраслей производства.



Рисунок 3. Распределение частоты возникновения пожара по причине неосторожного обращения с огнем для предприятий разных отраслей производства

Как видно из рисунка по причине неосторожного обращения с огнем пожар чаще всего возникает на предприятиях сельского хозяйства – в 38% случаев, судостроения и судоремонта (32%), лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (23%). На предприятиях электроэнергетики неосторожное обращение с огнем является причиной возникновения пожара только в 6,7% случаев, на предприятиях легкой промышленности – в 7% случаев.

На рисунке 4 представлено распределение частоты возникновения пожара по причине нарушения правил устройства и эксплуатации транспортных средств для предприятий разных отраслей производства.

Как видно из рисунка по причине нарушения правил устройства и эксплуатации транспортных средств пожар чаще всего возникает на предприятиях транспорта – в 38% случаев, и угольной промышленности (29%).

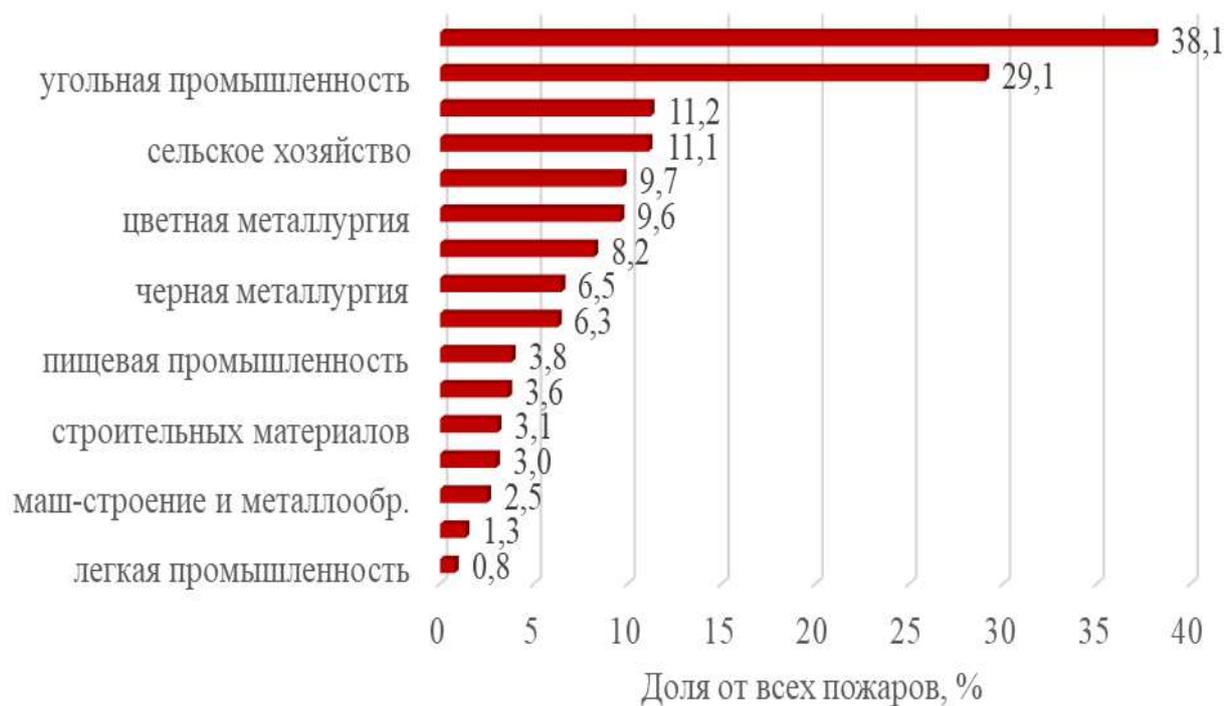


Рисунок 4 - Распределение частоты возникновения пожара по причине нарушения правил устройства и эксплуатации транспортных средств для предприятий разных отраслей производства

Эффективность профилактики пожаров определяется качеством проектирования промышленных предприятий, зданий и сооружений, а также контролем за соблюдением пожарных норм, правил и требований пожарной безопасности на этапе проведения строительных и отделочных работ на объекте. Организация и проведение подобных мероприятий позволят минимизировать вероятность возникновения пожаров и взрывов на промышленных предприятиях. Необходимо разрабатывать новые формы организации и осуществления государственного муниципального и промышленного контроля, учитывающие высокие риски пожарной опасности производственных объектов, а также активно использовать технические средства на производстве (пожарная сигнализация и автоматика).

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ. - аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. 80 с.
2. 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: 11.12.2023).

АНАЛИЗ ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ, ВЫЗВАННОЙ ПРОЦЕССОМ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

Кондратьева М.Л., Гайнуллина Е.В., Чекалов Д.В.

Уральский институт государственной противопожарной службы
МЧС России

Соль азотной кислоты нитрат аммония (NH_4NO_3) или так называемая аммиачная селитра, известная ещё с середины 17 века, широко используется для нужд аграрной промышленности во многих странах в качестве азотного удобрения, а также для изготовления большинства промышленных взрывчатых веществ, например, аммонитов, граммонитов, аммоналов, детонитов, а также военных боеприпасов. Пожарная опасность аммиачной селитры заключается в том, что она является окислителем, при термическом разложении выделяющим кислород и аммиак, взаимодействие которых может привести к пожару или взрыву. Активно выделяющийся при разложении селитры кислород инициирует возгорание горючих материалов что и приводит к пожару.

Пожароопасность твердых горючих материалов, таких как дерево или бумага, пропитанных селитрой, значительно увеличивается, поэтому при транспортировке автомобильным транспортом селитру относят к опасным грузам (класс 5.1 «Окисляющие вещества»). Основная опасность процессов транспортировки и хранения аммиачной селитры заключается в том, что она способна ко взрывчатым превращениям не только под воздействием открытого пламени или нагревания, но и при резких перепадах температуры или влажности. Зафиксированы даже случаи детонации в результате давления одного мешка с селитрой на другой. Чаще всего взрывы селитры происходят в результате воздействия на нее высоких температур и давления в замкнутом пространстве. Как отмечается [1-3], дополнительным фактором риска становится высокая концентрация селитровой пыли в помещениях, где хранится вещество.

Анализ пожаровзрывоопасных свойств аммиачной селитры и нормативных документов [2-5], регламентирующих условия работы с веществом, его хранение и транспортировку, позволяют указать на то, что данные требования являются недостаточно систематизированными и даже в некоторой степени отрывочными, и недостаточно полными. Часть документов не учитывают высокое качество выпускаемой в настоящее время товарной продукции с повышенным содержанием азота. Статистика разрушительных взрывов с участием аммиачной селитры, произошедших в том числе в последние несколько лет, явно противоречит существующей нормативной оценке пожаро- и взрывоопасности данного вещества, выполненной согласно стандартизованным методикам испытаний [6, 7]. Так, например, чистая аммиачная селитра при нормальных условиях является чрезвычайно устойчивым веществом, не взрывающимся от тепловых или механических импульсов. Однако статистика аварий включает

в себя достаточно примеров взрывного разложения селитр в замкнутых пространствах. При взрыве ангаров с органоминеральными удобрениями на основе аммиачной селитры в г. Махачкале 14 августа 2023 года мощность взрыва составила порядка 35 тонн в тротиловом эквиваленте и привела к пожару и взрыву на находящейся рядом со складами АЗС. Происшествие привело к гибели людей и значительному материальному ущербу.

При оценке пожаро- и взрывоопасных свойств селитры преимущественно рассматриваются как вещества в твердом агрегатном состоянии, однако при нагревании селитра может плавиться и растекаться, при этом вероятность взрыва существенно увеличивается [8].

Пожаровзрывоопасность смесей на основе аммиачной селитры зависит от их состава и может быть, как значительно снижена путем добавления веществ с ингибирующим разложение селитр эффектом, так и повышаться при наличии в составе смеси ряда каталитически активных примесей или при случайном контакте с веществами, обладающими таким эффектом. Так, например, присутствие хлорорганических веществ активно инициирует процесс самопроизвольного взрывного разложения аммиачной селитры, наибольшим эффектом обладает хлорид бария [6-8].

В сложившейся ситуации наиболее эффективным представляется предотвращение и профилактика возникновения пожароопасных ситуаций, связанных с особенностями поведения селитр при хранении и транспортировке, поскольку существуют еще и скрытые риски последствий развития аварий на объектах хранения и транспортировки селитр, связанные с их токсикологической и экологической опасностью. Для оценки последствий возможных пожаров и взрывов смесевых составов различного назначения на основе аммиачной селитры и, как следствие, формирования культуры безопасного поведения при работе с данными веществами, на основе существующего программного обеспечения для моделирования процессов горения и действующей нормативно-технической базы была разработана примерная модель, позволяющая оценить степень разрушений и последствия условного взрыва складского помещения для типового склада хранения удобрений на основе аммиачной селитры. Расчеты характеристик процесса взрыва и последующего горения проводились с помощью программы «Cantera – Chemical Kinetics Thermodynamics Transport Processes». Предварительно был определен перечень параметров, типичных для горения и взрыва с участием селитры. Перечень может задаваться и изменяться согласно характеристикам конкретного объекта и желаемым целям моделирования. Визуализация процесса осуществлялась с помощью программы PyroSim.

По результатам расчетов предлагаемая модель позволяет наглядно оценить последствия аварии с участием различных количеств хранимого вещества и выбрать оптимальное для хранения количество селитры, при котором в результате произошедшей аварии в зону сильных разрушений попадает как можно меньшее число значимых и потенциально пожароопасных объектов.

Использование предлагаемого метода моделирования позволяет выявить возможные ошибки в размещении окружающих место возможного взрыва

зданий и сооружений и улучшить качество и безопасность проекторочных решений при составлении планов ликвидации аварий и тушения пожара на уже существующие объекты, при строительстве новых и реконструкции имеющихся объектов хранения селитр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земский, Г.Т. Огнеопасные свойства неорганических и органических веществ: справочник. – М.: ВНИИПО, 2016. – 970 с.
2. Смирнов И.В. Пожарная безопасность при хранении аммиачной селитры. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 62 с.
3. СП 92.13330.2012. Свод правил. Склады сухих минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Актуализированная редакция СНиП II-108-78"(утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/16) (ред. от 30.03.2023) // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: СП 92.13330.2012. Свод правил. Склады сухих минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Актуализированная редакция СНиП II-108-78" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/16) (ред. от 30.03.2023) - КонсультантПлюс (consultant.ru) (дата обращения: 25.01.2024)
4. "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 14.11.2023) // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 14.11.2023) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" {КонсультантПлюс} (дата обращения: 25.01.2024)
5. Приказ Ростехнадзора от 07.12.2020 N 500 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности химически опасных производственных объектов" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2020 N 61706) // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: Приказ Ростехнадзора от 07.12.2020 N 500 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности химически опасных производственных объектов" (Зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2020 N 61706) {КонсультантПлюс} (дата обращения: 25.01.2024)
6. Марков, В.Ф. Взрывное термическое разложение аммиачной селитры: причины и пути предотвращения / В.Ф. Марков, Л.Н. Маскаева, Е.В. Марков // Техносферная безопасность. – 2020. – № 4 (29) – С. 49-63.
7. Вогман, Л.П. Особенности пожаровзрывоопасных свойств аммиачной селитры, способы ее тушения и условия безопасного хранения / Л.П. Вогман, А.В. Ильичев, В.А. Зуйков, Д.В. Долгих // Актуальные вопросы пожарной безопасности. – 2020. – № 2 (4) – С. 5-16.
8. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпол – М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 2002. – 243 с.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СИНТЕЗ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ МЕЗОПОРИСТОГО СИЛИКАГЕЛЯ С ДОБАВКАМИ ТЕРБИЯ И НИКЕЛЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕССОВ ГИДРИРОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Кузнецов М.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт проблем гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (федеральный центр науки и высоких технологий) МЧС России

В работе были исследованы каталитические свойства материалов на основе мезопористых силикагелей, допированных тербием и модифицированных никелем, полученных высокотемпературным темплатным методом с целью улучшения экологических характеристик процессов гидрирования углеводородов, в которых они используются в качестве катализаторов. Морфология поверхности и текстурные характеристики синтезированных образцов были изучены методами сканирующей электронной микроскопии, рентгенофазового анализа, а также масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Каталитическая активность полученных катализаторов была исследована в реакциях гидрирования бензола, *m*-, *n*-, и *o*-ксилолов в температурном диапазоне 80-170 °С и давлении водорода 3 атм. Было установлено, что допирование тербием ведет к усилению каталитической активности катализаторов, предварительно модифицированных никелем, в реакциях гидрирования производных бензола. Было также показано, что мезопористый силикагель, допированный тербием и модифицированный никелем, является эффективным катализатором в процессах гидрирования бензола и ксилолов.

Аморфные пористые кремнеземные материалы являются самыми распространенными синтетическими материалами. Благодаря своей высокой механической и химической стабильности, низкой токсичности, гидрофильности и пористой структуре они находят широкое применение в различных областях науки и производства. К основным методам синтеза мезопористых силикагелей относится темплатный метод [1]. Пористые кремнеземы широко применяются в роли носителей для катализаторов таких промышленно важных процессов, как окисление органических и неорганических веществ, гидрирование [2] и дегидрирование [3]. Во многих реакциях при использовании катализаторов данного типа конверсия достигает высоких значений даже при мягких условиях процесса. Одним из способов улучшения кинетических характеристик катализаторов является допирование носителей методом со-осаждения на этапе темплатного синтеза [4]. В последнее время интенсивно изучаются кинетические характеристики катализаторов на основе мезопористых силикагелей, допированных редкоземельными металлами (РЗМ) и модифицированных

различными переходными металлами [5]. В представленной работе в качестве РЗМ был использован тербий.

Гидрирование бензола с использованием катализаторов на основе переходных металлов представляет собой модельную реакцию, которая используется для проверки функциональности катализатора при гидрировании ароматических соединений. Кроме того, гидрирование бензола, а также других ароматических соединений имеет промышленное значение для ряда важных этапов нефтепереработки. Так, реакция гидрирования бензола до циклогексана является важнейшим промышленным процессом, лежащим в основе производства пластмасс, синтетических волокон и других ценных продуктов органического синтеза. Качество топлива, а также экологические требования по-прежнему налагают более строгие ограничения на содержание ароматических соединений в топливе. Также для производства циклогексана, основного химического вещества для получения нейлона-6,6, гидрирование бензола является основным процессом, поэтому исследования на модельных поверхностях могут дать ценную информацию, которую в последующем можно применить в процессах исследования реальных промышленных катализаторов. Важным промышленным процессом также является выделение из их смеси индивидуальных изомеров, в частности, отделение *n*-ксилола от более объемных *m*- и *o*-ксилолов, что имеет большое значение в нефтехимической промышленности для производства высококачественных продуктов, таких как терефталевая кислота, полиэфирная смола и лавсан. Гидрирование ксилолов является также одним из основных процессов нефтепереработки и нефтехимии [6]. Допирование РЗМ приводит к увеличению степени диспергирования переходного металла на поверхности катализатора, а также повышает его эффективность в реакциях гидрирования [7].

Целью настоящего исследования являлось изучение каталитической активности и кинетических характеристик синтезированных мезо-структурированных силикагелей, модифицированных никелем и допированных тербием в реакциях гидрирования бензола и ксилолов. Полученные результаты говорят о том, что модифицирование никелем приводит к уменьшению удельной площади поверхности силикагеля. При этом наличие тербия в структуре мезопористого силикагеля Tb-Ni/МС незначительно влияет на площадь поверхности по сравнению с аналогичной характеристикой в образце Ni/МС. Можно предположить, что в общую поверхность в катализаторе Tb-Ni/МС наибольший количественный вклад вносят микропоры. В катализаторе Ni/МС общая поверхность формируется в основном за счет мезопор. Наличие металлов в образцах Ni/МС, Tb-Ni/МС было доказано методом рентгенофлуоресцентного анализа (РФА), а их количественное определение проведено методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP).

Количественное определение состава образцов методом ICP показало, что в Ni/МС массовое содержание никеля составляет 1.3 %, тогда как в образце Tb-Ni/МС концентрация тербия – 1.4%, а никеля – 7%, соответственно. В результате проведения микроскопических исследований было показано, что силикагель состоит из частиц неправильной формы, близкой к сферической,

на поверхности которых имеются неоднородности. Допирование силикагеля тербием способствует более равномерному распределению наночастиц никеля по его поверхности. Для образца Tb-Ni/МС характерно меньшее агрегирование частиц, чем для Ni/МС, а средний размер частиц составляет 350 и 230 нм, соответственно. Исследование кинетики гидрирования проводилось в интервале температур 80-170 °С и давлении водорода 3 атм отдельно для бензола и каждого вида ксилола. В результате было установлено, что допирование тербием ведет к усилению каталитической активности катализатора в реакции гидрирования по отношению к производным бензола. Повышение каталитической активности при гидрировании бензола было наиболее ярко выражено через 5 мин после начала реакции. Через 20 мин после начала реакции на Tb-Ni/МС происходила практически полная конверсия бензола (до 90%), за это же время конверсия бензола на Ni/МС достигала 77%. Резкое повышение разницы активности гидрирования также наблюдалось при гидрировании *m*- и *o*-ксилолов через 15 мин после начала реакции на Tb-Ni/МС. Конверсия *m*- и *o*-ксилолов за это время на Tb-Ni/МС достигала 68 и 70% соответственно, а на катализаторе Ni/МС конверсия *m*-ксилола составляла 45%, а *o*-ксилола – 35%. Наименьшая разница между конверсиями на двух катализаторах наблюдается при гидрировании *n*-ксилола, что, вероятно, связано со стерическим фактором.

Результаты конверсии бензола и ксилолов на катализаторе Tb-Ni/МС при температуре 150 °С и давлении водорода 3 атм говорят о том, что продуктами гидрирования являются циклогексан и его производные. Tb-Ni/МС является эффективным катализатором гидрирования бензола и ксилолов, проявляя более высокую активность в реакции гидрирования бензола. Константы скоростей реакций гидрирования бензола и ксилолов на Tb-Ni/МС возрастают с увеличением температуры. В результате сравнения констант скорости можно сделать вывод о том, что наибольшую каталитическую активность Tb-Ni/МС проявляет по отношению к бензолу, при этом энергия активации реакции гидрирования бензола самая высокая, а значит, определяющую роль в ней играет энтропийный фактор. Константы скорости гидрирования для ксилолов близки по значениям. Для ксилолов каталитическая активность снижается следующим образом: от *n*-ксилола через *m*-ксилол к *o*-ксилолу. Определяющим фактором при гидрировании этих соединений является энергия активации.

Линейные зависимости между энергией активации и энтропией встречаются достаточно часто, особенно в тех случаях, когда изменения в структуре соединений не оказывают существенного влияния на реакционный центр или структурные изменения происходят достаточно далеко от реакционного центра. Таким образом, при наличии линейной зависимости предполагается, что механизмы реакций аналогичны и не зависят от изменений в структуре исходных веществ, а также от природы среды и других факторов. Наличие линейной корреляции между энергией активации и энтропией ($R^2 = 0.9998$), полученной из экспериментальных данных, позволяет предположить, что механизм газофазного гидрирования бензола и ксилолов на Tb-Ni/МС имеет аналогичный характер.

Таким образом, были проведены исследования каталитической активности и кинетических характеристик катализаторов в реакциях гидрирования бензола и ксилолов на основе мезо-структурированного силикагеля, модифицированного никелем (Ni/МС), а также мезо-пористого силикагеля, допированного тербием и модифицированного никелем (Tb-Ni/МС). Было изучено влияние встроенного в структуру силикагеля тербия на эффективность катализатора. Материалы на основе мезо-пористых силикагелей, допированных тербием и модифицированных никелем, были получены высокотемпературным темплатным методом. Из синтезированных катализаторов наибольшей активностью в реакциях гидрирования бензола, *m*-, *n*-, и *o*-ксилолов обладает образец Tb-Ni/МС. Через 20 мин после начала реакции на Tb-Ni/МС происходит практически полная конверсия бензола (до 90%), а на Ni/МС за это же время она достигает 77%. Конверсия *m*- и *o*-ксилолов через 15 мин на Tb-Ni/МС достигает 68 и 70% соответственно, а на катализаторе Ni/МС конверсия *m*-ксилола за то же время составляет 45%, а *o*-ксилола – 35%. Наименьшая разница между значениями конверсии на двух катализаторах наблюдается при гидрировании *n*-ксилола, что, вероятно, связано со значением стерического фактора. В результате проведенных исследований было установлено, что Tb-Ni/МС является эффективным катализатором гидрирования бензола и ксилолов, проявляя более высокую активность в реакции гидрирования бензола.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhang, J. Room temperature ionic liquids as templates in the synthesis of mesoporous silica via a sol–gel method / J. Zhang, Y. Ma, F. Shi, L. Liu, Y. Deng // *Microporous and Mesoporous Materials*.–2009.–V.119.–P.97-103.
2. Lo, H.K. Efficient CO₂ Hydrogenation to Formate with Immobilized Ir-Catalysts Based on Mesoporous Silica Beads / H.K. Lo, I. Thiel, C. Copéret // *Chemistry–A European Journal*.–2019.–V.25.–P.9443-9446.
3. Finger, P. H. Direct synthesis of Cu supported on mesoporous silica: Tailoring the Cu loading and the activity for ethanol dehydrogenation / P.H. Finger, T.A. Osmari, N.M. Cabral, J.M.C. Bueno, J.M.R Gallo // *Catalysis Today*.–2021.–V.381.–P.26-33.
4. Bai, X. Preparation of Zn doped mesoporous silica nanoparticles (Zn-MSNs) for the improvement of mechanical and antibacterial properties of dental resin composites / X. Bai, C. Lin, Y. Wang, J. Ma, X. Wang, X. Yao, B. Tang // *Dental Materials*. – 2020. –V.36. – P.794-807.
5. Zheng, B. Rare-earth doping in nanostructured inorganic materials / B. Zheng, J. Fan, B. Chen, X. Qin, J. Wang, F. Wang, X. Liu // *Chemical Reviews*.–2022. – V.122. –P.5519-5603.
6. Pan, H.B. One-step synthesis of size-tunable rhodium nanoparticles on carbon nanotubes: a study of particle size effect on hydrogenation of xylene / H.B. Pan, C.M. Wai // *The Journal of Physical Chemistry C*. – 2010. –V.114. – P.11364-11369.
7. Spennati, E. A perspective of lanthanide promoted Ni-catalysts for CO₂ hydrogenation to methane: catalytic activity and open challenges / E. Spennati, P. Riani, G. Garbarino // *Catalysis Today*. – 2023. – 114131.

О НЕКОТОРЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Микитенко В.М., Бухтиаров Д.В., Стройкин А.П.

Военная академия Республики Беларусь

Большой вклад в изыскания в области военного педагогического искусства в конце XIX начале XX веков внесли Александр Андреевич Сечин, Михаил Васильевич Фрунзе и др. Наиболее четко сформулированы взаимосвязи содержания и методов военно-научных исследований, с одной стороны, и требований к военному образованию – с другой стороны в работах А.А. Сечина. Он прямо заявил что «Искусство вождя не может быть изучено по учебнику, каждый может претендовать возвыситься до стратегического понимания... только своими собственными усилиями. Курс лекций не может претендовать на большее, как на введение на подготовку к самостоятельному изучению» [1].

Анализ истории развития военно-педагогической практики позволяет утверждать, что на настоящий момент уже выработаны отдельные направления активизации познавательной деятельности обучающихся. Основными из них являются:

1. Использование накопленного исторического опыта в данной области науки, подача материала от простого к сложному.

2. Комплексность обучения, его четкая целевая направленность на определенный результат.

3. Глубокое изучение основ преподаваемой дисциплины с элементами исследования, которые призваны заинтересовать обучающегося.

4. Процесс обучения в высшем военном учебном заведении должен активизировать самостоятельность обучающегося. Преподаватель в этом случае обязан выступать в роли проводника.

5. Высшая военная школа должна научить не только методам добывания знаний и творческого их осмысления, но и умело доносить их до подчиненных, то есть основам педагогического мастерства.

Все эти установки невозможны без наличия промежуточного звена, соединяющего в себе научные основы, теорию и практику, без педагога.

Наукой доказано, что творческие способности в той или иной степени присущи любому человеку, нужно лишь суметь их раскрыть и развить. Именно этим и должен заниматься каждый преподаватель [2].

Современные условия диктуют повышенные требования к профессиональной подготовленности выпускников высших военных учебных заведений.

Силовому блоку Республики Беларусь нужны всесторонне эрудированные офицеры, патриоты с развитым аналитическим мышлением, высокими морально-психологическими и боевыми качествами, способные эффективно решать весь комплекс стоящих перед ними задач.

Одним из основных направлений совершенствования преподавания в целях активизации познавательной деятельности обучающихся следует считать приближение теоретической подготовки к практической деятельности будущего военного специалиста. Процесс обучения следует строить через осмысление внутренней противоречивой сущности явлений военного дела и на основе этого трактовать уставные положения, давая возможность уходить от шаблонности в будущих решениях и действиях.

В тоже время для образования весьма важен и дидактический аспект в виде соотношения процесса научного познания и обучения. Исходя из этого еще одним направлением совершенствования преподавания можно считать использование научных методов для развития познавательной самостоятельности и творческих способностей обучающихся, т.е. сближение обучения и познания, улучшения методов преподавания. С этой целью необходимо активно привлекать курсантов к научной деятельности (участие в НИР, конференциях, научных кружках, написание статей и рефератов в составе ВНО). Эффективным в этой связи может быть проведение некоторых семинарских и групповых занятий в форме «дискуссии», «семинара-исследования», «взаимообучения», «мозгового штурма», «военной игры» и др. Все это в комплексе получило название «активное обучение» и позволяет осознанно усваивать законы и принципы военного искусства [3].

В конечном итоге на этой основе создаются базовые условия для формирования профессиональных умений будущих офицеров выполнять должностные обязанности в различных, в том числе и боевых, условиях. Военный руководитель, овладевший теорией и практикой военного дела значительно легче, будет адаптироваться к разнообразным условиям, которые не изучались в процессе обучения.

Принципы дидактики высшей школы реализуется в учебном процессе с помощью совместной работы преподавателя и обучающегося. Посредством метода обучения осуществляется усвоение знаний, выработка навыков и умений, развитие познавательных способностей, формирование высоких морально-деловых качеств, психологическая подготовка. Преподаватель, применяя различные методы, предоставляет обучающимся материал для познавательной деятельности и руководит ею. Из вышеизложенного вытекает еще одно направление активизации обучения – постоянное повышение профессиональной и педагогической подготовки преподавателя как главного проводника обучающегося в мир знаний.

Преподавателю с творческим складом мышления присущи:

- систематический поиск нерешённых актуальных задач;
- выявление новых путей решения возникающих проблем;
- непрерывное совершенствование стиля методов и приемов своей деятельности;

- умение усматривать в массе фактов существенные и находить основу их взаимосвязи;

- способность отказаться от сложившегося стереотипа в мышлении и деятельности, быстро переходить от репродуктивной деятельности к творческой и наоборот;

- трансформирование имеющегося опыта и формирование на его основе новых комбинаций;

- способность и умение отказаться от сделанного, если оно не является оптимальным решением задачи и др...

Важнейшей предпосылкой и условием развития у преподавателя творческого подхода к делу является формирование у него внутренней установки творчески решать любую задачу, заниматься самосовершенствованием.

Особое значение для активизации познавательной деятельности в учебном процессе приобретает использование инновационных технологий и современных средств обучения.

Процесс познания – необратимый, непрерывный и обоюдный процесс, затрагивающий как обучающегося, так и педагога. Сколько будет существовать человечество – столько же будут актуальны вопросы активизации обучения и повышения его качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.А. Сечин Постигание военного искусства: идейное наследие – М. Русский путь. 1999 – 699 с.

2 Н.Е. Бузин Некоторые пути активизации познавательной деятельности слушателей высшей военной школы. Материалы IX международной научно-методической конференции. Мн. 2018.– 61 с.

3. В.И. Шатько Некоторые приемы активизации познавательной деятельности в ходе групповых и семинарских занятий. Материалы VIII научно-практической конференции ВА РБ. Мн. 2005.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Семичев В.В.

СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС»

На всем протяжении развития системы защиты Российской Федерации определяющим фактором оставался умение человека противостоять возникающим опасностям - чрезвычайным ситуациям мирного и военного времени, которое достигалось его подготовкой применять общепринятые способы защиты и оказания первой помощи пострадавшим.

Основная цель безопасности жизнедеятельности (БЖ) – сохранить здоровье и жизнь человека, защитить ее от опасностей техногенного,

антропогенного, природного происхождения. Рассматриваемые аспекты охватывают практику защиты человека от опасных и вредных факторов во всех сферах человеческой деятельности, сохранение безопасности и здоровья.

Данные требования могут быть получены в процессе подготовки работающего населения. Для выполнения поставленной цели организуется сам процесс обучения, постоянно изменяющийся по мере возникновения новых задач.

Важнейшей составляющей решения проблемы обеспечения экономической, социальной и военной безопасности государства является обучение населения гражданской обороне (ГО) и защите от чрезвычайных ситуаций (ЧС). Основные направления БЖ - предупреждение воздействия тех или иных негативных факторов на человека; защита от опасности; ликвидация отрицательных последствий воздействия опасных, вредных и негативных факторов на человека. В связи с этим становятся необходимыми разработка и применение инновационных образовательных технологий, используемых при обучении населения в области безопасности жизнедеятельности.

Традиционные способы обучения предусматривают прямое педагогическое воздействие на слушателей курсов гражданской обороны или опосредованное воздействие с использованием необходимых учебно-наглядных пособий и технических средств обучения. Данные технологии достаточно отработаны на практике их применения. За последние годы вопросы безопасности жизнедеятельности работающего населения активно внедряются в учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Эта форма обучения широко используется в системе дополнительного профессионального образования (ДПО). Сегодня, перед преподавателями ДПО ставятся новые задачи по реализации и использованию ДОТ в учебном процессе обучающихся, в данном случае мы рассматриваем систему подготовки слушателей на базе СПб ГКУ ДПО «УМЦ ГО и ЧС» (УМЦ). Применяются новые подходы в реализации образовательного процесса. Внедряются новые формы обучения и специальные тестирующие программы.

Особое внимание обращается на самостоятельную работу слушателей с применением активных и интерактивных технологий обучения с использованием ДОТ. В процессе подготовки работающего населения более эффективны информационно-коммуникационные технологии. Программно-аппаратной базой их реализации являются компьютерные системы, локальные и глобальные компьютерные сети, технические средства массовой информации, телекоммуникаций, отображения видеoinформации и др. С их использованием информация представляется в виде мультимедийных форматов, обучающих, игровых и тестирующих компьютерных программ, видеороликов, информационных сообщений, презентаций и пр.

В данной статье хочется поделиться опытом по данному аспекту и показать весь спектр деятельности педагогического состава УМЦ с использованием базы LMS Moodle. Moodle является очень удобной системой обучения. В этой связи надо отметить, что выбор того или иного способа

реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации всецело зависит от интерактивных методов обучения с использованием ДОТ. В УМЦ создана цифровая образовательная среда, которая отвечает современным требованиям и вызовам времени. Сама образовательная среда включает систему: Big Blue Butte видео-конференц-связи. В качестве примера очень хорошо себя зарекомендовало проведение деловой игры «Тушение пожаров в зданиях с массовым пребыванием людей». Обучающиеся принимали активное участие в деловой игре, получали необходимые знания и навыки, а также имели возможность получить квалифицированные рекомендации преподавателей по данной проблематике в режиме он-лайн. Сама система позволяет продемонстрировать тушение виртуального локального возгорания с применением первичных средств пожаротушения (различных огнетушителей, кошмы и др.)

Применение данной системы позволяет наглядно продемонстрировать весь алгоритм действий, необходимых для слушателей, обучающихся по дополнительным профессиональным программам-программам повышения квалификации (ДПП-ППК), реализуемых на курсах гражданской обороны. При реализации ДПП-ППК «Координация деятельности органов управления и сил территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» особое внимание обращается на получение слушателями новых компетенций, необходимых для организации выполнения мероприятий по защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера в рамках имеющейся квалификации. Особое внимание обращалось на практическую направленность программы: планирование мероприятий ГО, защита населения и территорий от ЧС, организация выполнения мероприятий по ликвидации ЧС, подготовка населения в области ГО и ЧС, организация и проведения учений и тренировок по ГО защите от ЧС.

При реализации ДПП-ППК «Основы оказания первой помощи» внимание обращалось на рассмотрение Темы №3 «Проведение сердечно-легочной реанимации» (ПСЛР). Слушатели использовали различные варианты ПСЛР: на ребенке, на партнере и даже на большой кукле. Все это записывалось на телефон и отправлялось на сайт дистанционного обучения УМЦ. Преподаватели оценивали работу слушателей, давали рекомендации по устранению ошибок. Надо отметить, что не у всех с первого раза все получалось, но после методических указаний преподавателей в конечном итоге они выполнили поставленную перед ними задачу.

Важно отметить, что одна из основных проблем развития системы непрерывного дополнительного образования работающего населения связана с формированием актуальных направлений повышения квалификации в системе ДПО по безопасности жизнедеятельности. За последние годы в центре создана и действует целостная система электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Сам учебный процесс проводится с помощью средств дистанционного обучения (электронные учебно-методические комплекты, включающие, контрольно-тестирующие

комплексы, учебные видеофильмы и видео-лекции по конкретным проблемам ДПО, аудиозаписи; иные материалы, предназначенные для передачи по телекоммуникационным каналам Интернет связи, тестовые задания для текущего и итогового контроля).

В процессе обучения оказывается помощь обучающимся посредством консультации квалифицированными преподавателями с использованием средств телекоммуникации. В процессе подготовки слушателей важно отметить связь теории с практикой, сознательности и активности слушателей, наглядности в обучении, доступности и индивидуального подхода к обучению. Для реализации цели обучения применяются интерактивные средства обучения: интерактивная презентация и интерактивные тесты, которые разрабатывают сами преподаватели.

Организационными формами обучения являются практическое занятие и самостоятельная работа, которой отводится самое пристальное внимание. Для реализации этой цели на курсах гражданской обороны созданы все необходимые условия. В распоряжении слушателей имеется сайт учебного заведения, где размещена вся необходимая информация по прохождению дистанционного обучения. Учебно-методический кабинет с обширной библиотекой учебно-методической литературы, автоматизированными рабочими местами: компьютеры, принтеры, сканеры, Интернет, свободный доступ на сайт учреждения к нормативно-правовой базе и к учебно-методическим и электронным пособиям в области ГО, безопасности в ЧС и обеспечения пожарной безопасности.

По окончании курса обучения все слушатели проходят итоговую аттестацию. Итоговая аттестация слушателей по ДПП-ППК может проводиться в виде экзамена, зачета. Вид и форма проведения итоговой аттестации определяется самой программой и доводится до сведения слушателей. Итоговая аттестация охватывает все содержание дополнительной профессиональной программы и определяет уровни:

- усвоения обучающимися учебного и практического материала;
- приобретение ими профессиональных компетенций;
- соответствие сформированных компетенций квалификационным требованиям МЧС России.

Рекомендации по оформлению тестовых заданий:

1) Тестовое задание формулируется ясно и четко, не допускает двусмысленного толкования.

2) Формулировка тестового задания должна быть ориентирована на получение от тестируемого однозначного ответа. Желательно добиваться ясности и простоты изложения, не упрощая при этом содержания вопроса.

3) Ответы к заданиям закрытой формы должны быть одинаковой формы и иметь примерно одинаковое количество знаков длины. Необходимо исключить возможность выбора правильного (или неправильного) ответа интуитивно и ассоциативно, догадкой, вербально.

К сожалению, при реализации ДПП-ППК возникает ряд серьезных проблем:

- отсутствие мотивации у слушателей;
- отсутствие прямого взаимодействия преподаватель-слушатель;
- низкая исполнительность обучающихся;
- слабая подготовка по владению компьютером;
- нестабильность подключения к Интернету.

В качестве положительного опыта можно отметить, что изменение поведения обученных в их повседневной деятельности показывает, что участники на практике применяют знания и навыки, полученные во время обучения. Это важнейший показатель эффективности, поскольку основная цель обучения – улучшение деятельности населения путем совершенствования их поведения. А новые знания и умения бесполезны, если их не применять.

Таким образом, результативность подготовки слушателей по вопросам безопасности жизнедеятельности всецело зависит от четко и грамотно выстроенной учебной программы, контента, контроля самого алгоритма прохождения обучения, вдумчивой и кропотливой работы квалифицированного педагогического состава, мотивации слушателей, а также от продуманной, четко выстроенной целостной системы дополнительного профессионального образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный Закон РФ от 01.09.2013. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» – URL:<http://www.consultant.ru>.
2. Федеральный закон от 21.12.94. №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 года №499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

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

Стрельцов О.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия

Задача определения необходимого расхода воды на наружное пожаротушение имеет первостепенное значение для обеспечения эффективных действий оперативных подразделений пожарной охраны при тушении пожаров. 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].

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 [2].

На тушение пожаров на объектах производственного назначения в среднем привлекается 2,9 основных пожарных автомобиля целевого применения в расчете на 100 пожаров. На рисунке 1 приведено распределение участников тушения пожаров по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара.

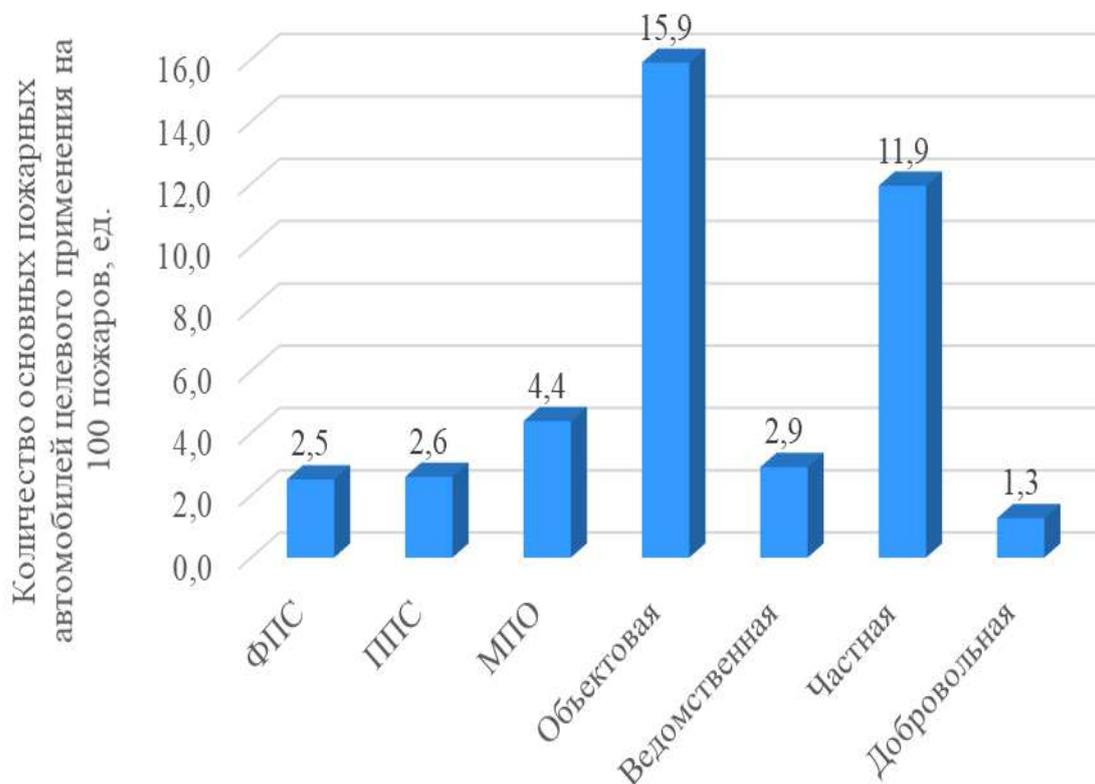


Рисунок 1. Распределение участников тушения пожаров по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара

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 рисунке 2 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 2. Распределение отраслей производства по среднему количеству основных пожарных автомобилей целевого применения, привлекавшихся к тушению пожара

На рисунке 3 приведено распределение участников тушения пожаров по среднему расходу воды на один пожар.

Наибольший расход воды зарегистрирован для пожаров, в которых участвовали подразделения ведомственной пожарной охраны (в среднем 13,8 л/с на один пожаров) и объектовой пожарной охраны (12,0 л/с), наименьший расход воды – для пожаров, в которых участвовали подразделения ФПС (8,4 л/с) и ППС (8,6 л/с).

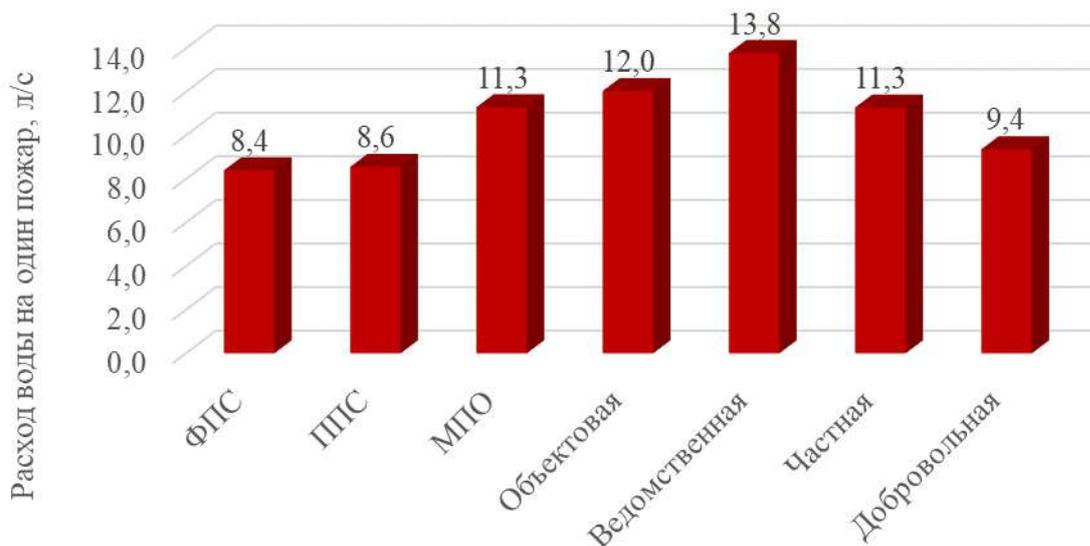


Рисунок 3. Распределение участников тушения пожаров по среднему расходу воды на один пожар

На рисунке 4 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).

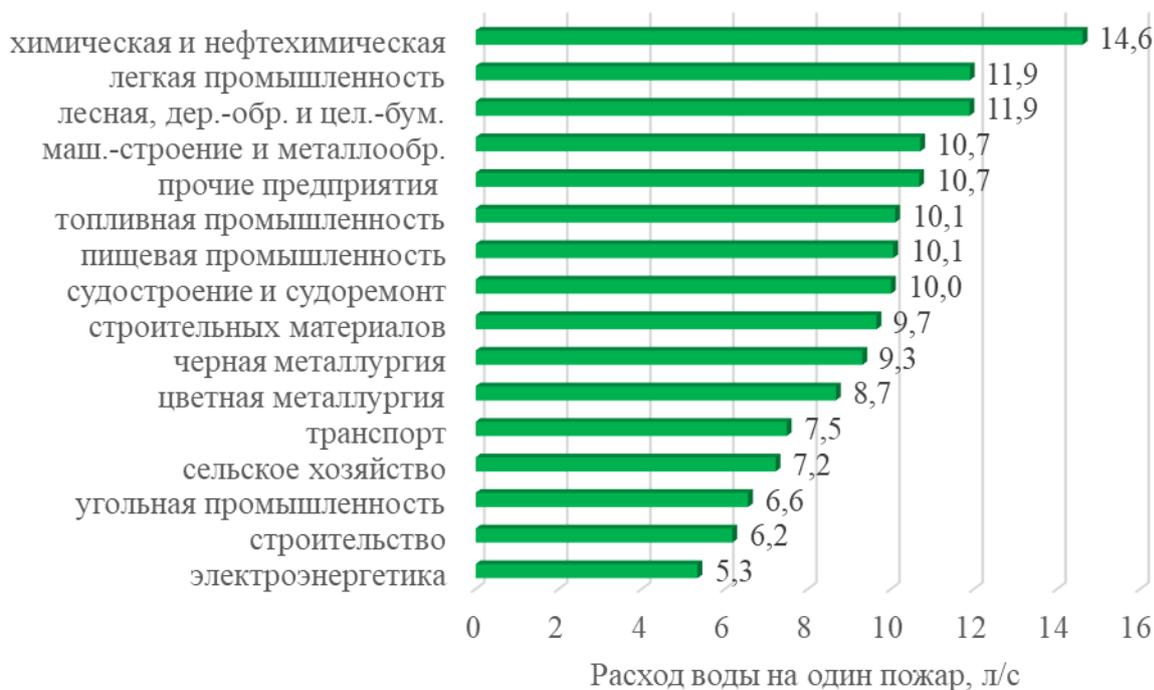


Рисунок 4. Распределение отраслей производства по среднему расходу воды на один пожар

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. 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.

2. 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: 11.12.2023).

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ «ОСНОВ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Стреха Г. Н.

Государственное учреждение образования
«Крапивенская средняя школа Оршанского района»

Главная ценность нашего государства – человек. В Республике Беларусь создаются необходимые условия для улучшения качества жизни людей. В Конституции нашей страны закреплено право каждого гражданина на достойный уровень жизни и постоянное улучшение необходимых для этого условий. Граждане Беларуси имеют право на охрану здоровья, бесплатное лечение, благоприятную окружающую среду [1].

В 2021 г. Указом Президента Республики Беларусь утверждена Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы. В ней определены основные направления развития Республики, одним из которых является обеспечение безопасности населения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций [2].

Формирование навыков безопасной жизнедеятельности наиболее целесообразно и эффективно начинать в раннем детском возрасте. Важную роль в этом играет семья. Дети копируют поведение значимых взрослых. Под влиянием родительского внимания и любви дети постепенно начинают проявлять стремление повторения поощряемого поведения, формируется потребность к самостоятельности в соблюдении правил, полученных позитивных навыков.

Большое влияние на становление личности детей оказывает школа. Перед учебным заведением стоит задача формирования информационной, коммуникативной, здоровье сберегающей и личностной компетенции, развитие у учащихся социально и личностно значимых качеств. Этому способствует проведение внеклассных мероприятий, классных часов, учебных занятий, участие в мероприятиях законных представителей обучающихся, представителей отделов МЧС и других служб.

В настоящее время наиболее важным является формирование у обучающихся устойчивых навыков действия в кризисных ситуациях. На это направлена деятельность всех участников образовательного процесса при изучении учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ).

Также одним из актуальных направлений социальной, воспитательной и идеологической работы в учреждениях общего среднего образования является воспитание культуры безопасности жизнедеятельности и навыков здорового образа жизни [3].

При изучении «Основ безопасности жизнедеятельности» необходимо формировать у учащихся самосохранное и ответственное поведение, навыки

безопасного использования электроприборов, учить основам безопасного обращения с открытым огнём. Большое внимание следует уделять воспитанию ответственности за своё здоровье и жизнь, жизнь и здоровье других людей, внимательности, аккуратности, дисциплинированности, выдержки.

Наиболее результативными в начальных классах оказались практико-ориентированные методы обучения: выполнение практических заданий, практические занятия, тренинги, экскурсии в центр безопасности в ПАСЧ №4 Оршанского ГРОЧС в г.Барань, встречи с представителями районного отдела по чрезвычайным ситуациям, составление схем, алгоритмов безопасного поведения, метод моделирования жизненных ситуаций, с которыми дети могут столкнуться в жизни.

Для активизации работы учащихся на уроке целесообразно использовать различные методы, способы и формы, направленные на вовлечение детей в учебный процесс. Младшие школьники любят игровые формы работы на уроке. Они с особым интересом разгадывают загадки, кроссворды, ребусы, викторины.

Учащихся начальных классов интересуют мультимедийные презентации, просмотр и обсуждение мультфильмов («Робокар Полли. Рой и пожарная безопасность», «Смешарики. Азбука защиты леса. Азбука пожарной безопасности», «Мульттики про машинки. Хочу знать всё! Винтик и его друзья», «Фиксики» и др., использование учебных фильмов, которые широко представлены на сайте Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [5]. Детям постарше можно предложить использовать мобильное приложение «МЧС Беларуси: помощь рядом».

При проведении учебных занятий по основам безопасности жизнедеятельности следует использовать знания, полученные учащимися на других уроках. Целесообразно читать литературные произведения с последующим обсуждением, организовывать выставки рисунков, предлагать написать сочинение на заданную тему.

Важную роль для профессионального самоопределения в более старшем возрасте играет знакомство младших школьников с профессией спасателя на уроках и во внеурочных мероприятиях. Учителю важно показать значимость и героизм работников отделов по чрезвычайным ситуациям. Для этого необходимо знакомить детей с фактами героической деятельности подразделений МЧС, приглашать на встречу их работников, посещать с экскурсиями районные отделы.

Применение различных форм, методов и приёмов при проведении уроков по «Основам безопасности жизнедеятельности», профессионализм учителя способствует формированию необходимых компетенций у учащихся, воспитанию личностных качеств, повышению престижа профессии спасателя у детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: / <https://pravo.by/pravovaya-informatsiya/normativnye-dokumenty/konstitutsiya-respubliki-belarus/> - Дата доступа: 12.02 2024.
2. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: / <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292>. – Дата доступа: 11.02.2024.
3. Инструктивно-методическое письмо «Особенности организации социальной, воспитательной и идеологической работы в учреждениях общего среднего образования в 2023/2024 учебном году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://adu.by/images/2023/imp/imp_2023_vosp_3.pdf. – Дата доступа: 05.02.2024.
4. Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь «Об организации в 2023/2024 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий при реализации образовательных программ общего среднего образования» (*общая часть*) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: / <https://adu.by/ru/homeru/obrazovatelnyj-protsess-2023-2024-uchebnyj-god/obshchee-srednee-obrazovanie/uchebnye-predmety-i-iv-klassy.html>. – Дата доступа: 05.02 2024.
5. Обучающие видеофильмы детям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/multimediyne-materialy-obzh/mchs-roditelyam-i-pedagogam/video/detyam/>. – Дата доступа: 20.01.2024.

**ПОКАЗАТЕЛИ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ
ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ НА ОБЪЕКТАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А., Бобринев Е.В., Стрельцов О.В.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России, г. Балашиха, Россия

Проведено изучение показателей оперативного реагирования подразделений пожарной охраны, привлекавшихся к тушению пожаров на объектах производственного назначения по основным отраслям производства с учетом состава участника тушения пожаров:

- федеральная противопожарная служба государственной противопожарной службы МЧС России (ФПС);
- противопожарная служба субъектов Российской Федерации (ППС);
- муниципальная противопожарная охрана (МПО);
- объектовые подразделения ФПС и ППС;
- ведомственная пожарная охрана;
- частная пожарная охрана;
- добровольная пожарная охрана.

Показатели оперативного реагирования подразделений пожарной охраны за 2020 и 2021 гг. получены из федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары» [1].

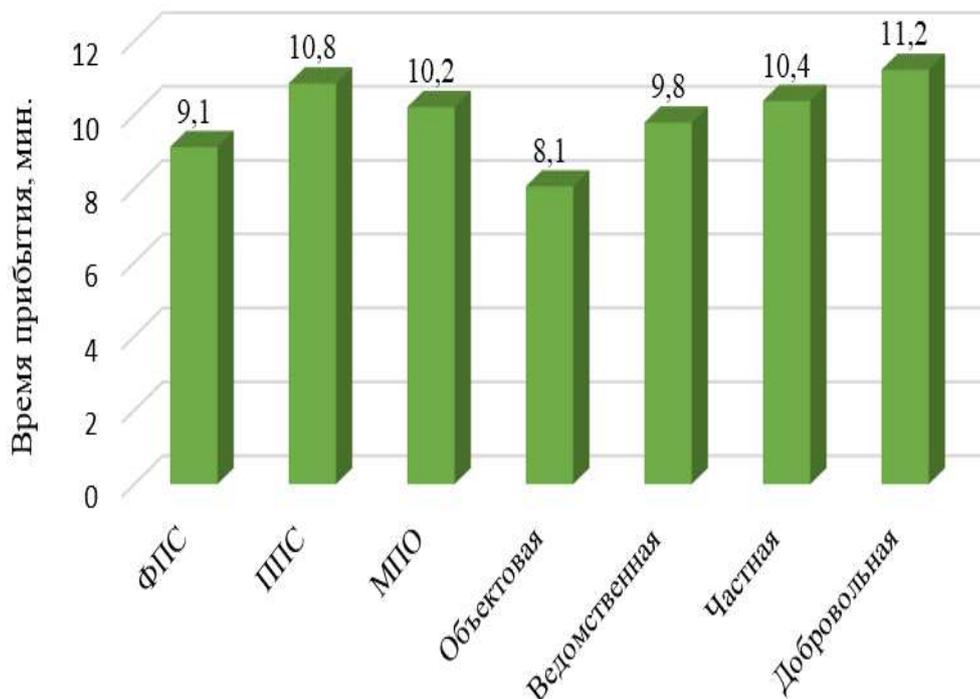


Рисунок 1. Распределение участников тушения пожаров по среднему времени прибытия первого подразделения на пожар

На рисунке 1 представлено распределение участников тушения пожаров по среднему времени прибытия первого подразделения к месту пожара. Быстрее всего прибывают к месту пожара подразделения объектовой пожарной охраны – в среднем за 8,1 минуты. Наибольшее время прибытия у подразделений добровольной пожарной охраны (11,2 минуты) и ППС (10,8 минут).

На рисунке 2 представлено распределение отраслей производства по среднему времени прибытия первого подразделения. Быстрее всего пожарная охрана прибывает к месту пожара на объектах машиностроения и металлообработки (6,2 минуты), судостроения и судоремонта (6,3 минуты), легкой промышленности и черной металлургии (6,9 минут). Больше 10 минут требуется подразделениям пожарной охраны для прибытия на пожар на объектах следующих отраслей: сельское хозяйство (13,4 минуты), химическая и нефтехимическая промышленность (12,9 минут), угольная промышленность (12,2 минуты), топливная промышленность (11,7 минут).

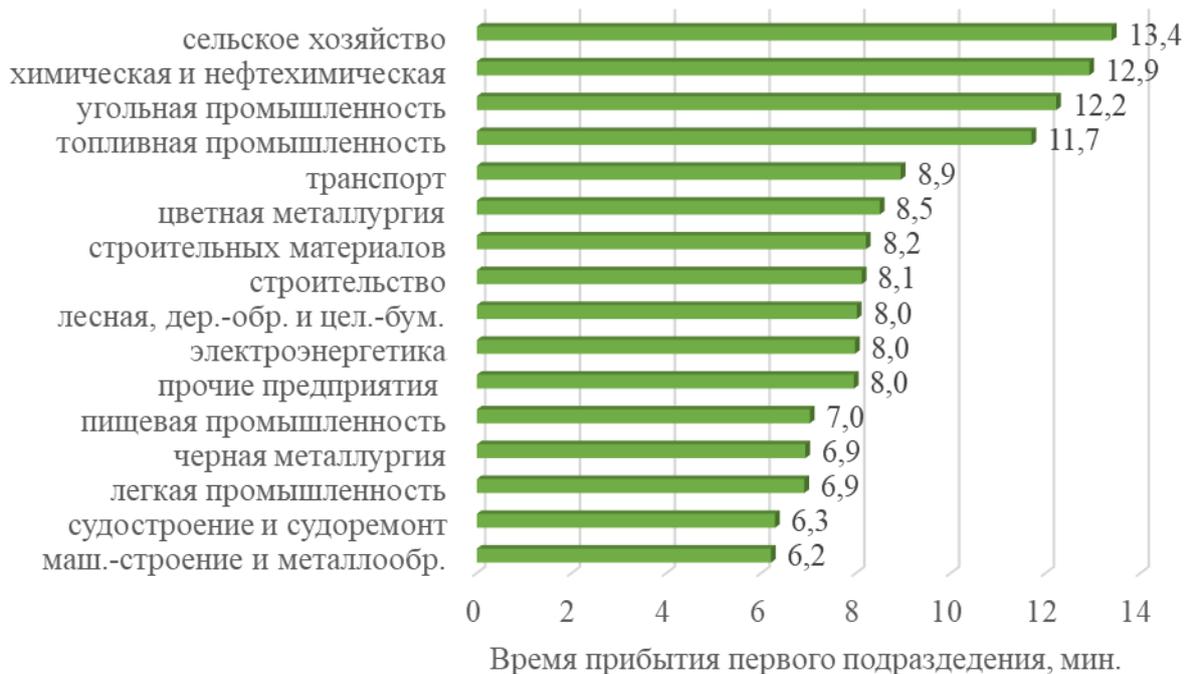


Рисунок 2. Распределение отраслей производства по среднему времени прибытия первого подразделения на пожар

На рисунке 3 представлено распределение участников тушения пожаров по среднему времени тушения пожара. Меньше всего время тушения пожаров, в ликвидации которых принимают участие подразделения объектовой пожарной охраны – в среднем за 41,8 минуты. Наибольшее время тушения пожаров, на ликвидацию которые привлекаются подразделения ведомственной пожарной охраны (74,3 минуты), частной пожарной охраны (67,7 минуты) и добровольной пожарной охраны (63,5 минуты).

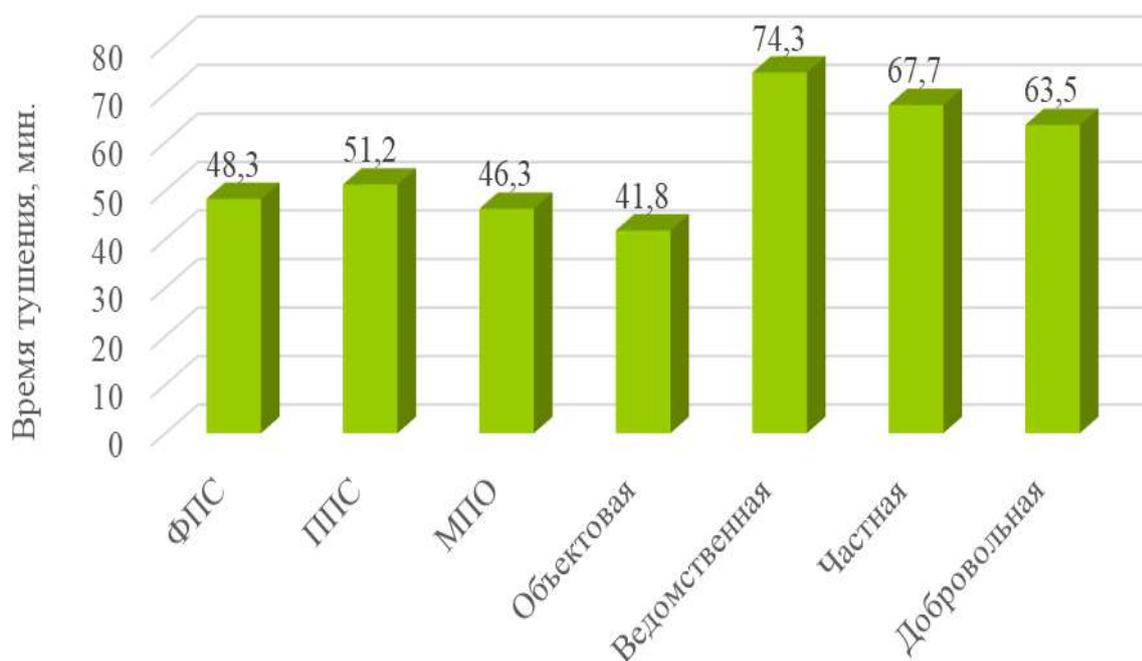


Рисунок 3. Распределение участников тушения пожаров по среднему времени тушения пожара

На рисунке 4 представлено распределение отраслей производства по среднему времени тушения пожара. Наименьшее время тушения пожара зарегистрировано на объектах промышленности строительных материалов (55 минут), лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (57 минут), строительства (58 минут). Дольше всего тушат пожар подразделения пожарной охраны на объектах следующих отраслей: электроэнергетика (162 минуты), химическая и нефтехимическая промышленность (145 минут), топливная промышленность (120 минут).



Рисунок 4. Распределение отраслей производства по среднему времени тушения пожара

Изучение динамики показателей оперативного реагирования и тушения пожаров подразделениями пожарной охраны с учетом состава участника тушения пожаров позволяют оценить эффективность проводимой деятельности пожарных подразделений и определить их готовность к выполнению профессиональных задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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-informacziionnoj-sisteme/> (дата обращения: 11.12.2023).

Секция 4

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ**

Абдукадиров Ф.Б., Саттаров З.М., Касимов И.У.

Ташкентский архитектурно-строительный университет

Издавна проблемой для человека является пожар. Он уносит человеческие жизни, наносит материальный ущерб. Пожар сопровождается возникновением дыма и токсичных газов, которые являются основной причиной гибели людей на пожаре. Выброс в атмосферу вредных веществ, которые могут образоваться в результате возгорания, может привести к заражению местности и эвакуации людей [1-2]. Анализ этих причин показывает, что большая часть пожаров возникает от низкокалорийных источников огня. Использование материалов с пониженной горючестью может предотвратить возникновение пожара, так как длительное воздействие низкокалорийных источников огня на такие материалы не приведет к их возгоранию.

Как свидетельствуют статистические данные, количество пожаров, материальный ущерб и число жертв постоянно растут. Причиной подавляющего большинства пожаров является возгорание древесных и целлюлозных материалов, происходящее под действием малокалорийных источников зажигания. В связи с этим возникает необходимость получения огнезащищенных древесно-стружечных плитных материалов, не способных к самостоятельному горению, использование которых исключит возможность распространения пламени и тем самым уменьшит вероятность развития пожара. Снижение горючести древесно-стружечных плитных материалов позволит расширить область их применения в строительстве [3].

Традиционные методы огнезащиты древесно-стружечных материалов – пропитка и намазка – не являются технологичными и разрушают структуру плит. Наиболее эффективным способом снижения горючести древесно-стружечных плитных материалов является их огнезащита в процессе изготовления. Этот способ предполагает введение водного раствора антипирена в древесные частицы или волокно с последующей сушкой до требуемой влажности. Поскольку антипирен присутствует в древесных частицах или волокне на стадии горячего прессования, то он оказывает влияние на процесс образования структуры плиты и физико-механические свойства готового материала.

Это делает необходимым применение специальных огнезащитных средств, которые помимо эффективного снижения горючести активно участвуют в межволоконном взаимодействии и формировании структуры древесноплитного материала. В качестве таких огнезащитных средств наиболее целесообразно использовать препараты определенного химического состава и строения – фосфор азотсодержащие аддукты, поскольку они обладают переменной кислотностью и могут специально синтезироваться в зависимости от условий изготовления конкретного древесно-стружечного плитного материала [4].

В настоящее время стало известно много соединений, замедляющих горение и практически не меняющих конструктивные свойства материалов. Однако они представляют собой низкомолекулярные соединения, которым свойственны такие недостатки, как склонность к миграции и выпотеванию из защищаемого материала, экстракция водой, низкая совместимость с полимером и другие, устранение которых возможно только применением огнезащитных составов полимерной природы [5].

Наиболее перспективными высокомолекулярными соединениями такого типа являются полимеры, содержащие в своем составе фосфор- и азотсодержащие функциональные группы [6].

В этом плане, нами проведены исследования по синтезу и разработке технологии получения фосфорсодержащих полимеров на основе эписхлоргидрина (ЭХГ) с фосфорсодержащими соединениями, полученными на основе отходов ОАО «Навоизот», аналогично фосфоритам Центральных Кызылкумов т.к. из литературы известно, что эписхлоргидрин легко вступает в реакцию электрофильного замещения с такими электроположительными центрами, как азот и фосфор. Последнее и предопределило возможность исследовать поведение эписхлоргидрина в реакциях электрофильного замещения с вышеуказанными соединениями, с целью получения высокомолекулярных соединений и полиолов, и возможности применения их в качестве огнезащитных составов.

При выполнении экспериментальных исследований применены современные методы физико-химического анализа, такие как ИК-, ПМР- и УФ-спектроскопия, элементный анализ, Дифференциально-термический и рентгеноструктурный анализы, а также пикнометрия и вискозиметрия.

Обнаружено, что при смешении эписхлоргидрина с фосфористой кислотой, как в массе, так и в среде органических растворителей в широком интервале температуры, образуются высокомолекулярные вещества, которые не содержат свободных молекул мономеров, т.е. протекает необратимая поликонденсация: Закономерности поликонденсации эписхлоргидрина с фосфористой кислотой изучали при эквимолярных соотношениях исходных компонентов в интервале температур 333-373К в течение 300 минут. Протекание процесса поликонденсации контролировали потенциометрическим титрованием кислотных групп. Поскольку изменение приведенной вязкости и выделение хлористого водорода являются прямым результатом описываемых процессов,

то количественная оценка двух этих факторов и послужила методом определения скорости поликонденсации ЭХГ и ФК.

Данными исследований показано, что скорость реакции поликонденсации зависит от температуры. В изученном интервале температур (343-363К) – наибольшая скорость реакции наблюдается при 363К. Из приведенных результатов видно, что с течением времени степень поликонденсации пропорционально возрастает.

Это позволило сделать заключение, что во всех изученных случаях кинетические данные лучше описываются уравнением второго порядка. На основании температурной зависимости процесса поликонденсации определена его энергия активации, она составляет 29,6 кДж/моль.

Продукты реакции представляют собой очень вязкие неокрашенные либо окрашенные в янтарный цвет жидкости, их физико-химические характеристики и условия поликонденсации приведены в таблице 1.

Результаты ИК -, ПМР - и УФ-спектроскопических исследований и элементного анализа, потенциометрического титрования свидетельствуют о том, что полученные продукты являются линейным полимером. Для выяснения характера взаимодействия фосфористой кислоты с вышеуказанным мономером были исследованы УФ-, ИК-спектры исходных и конечных продуктов, а также ПМР-спектры исходных соединений.

ИК-спектроскопическим исследованием установлено наличие поглощения при частотах 760-730, 1100, 1400, 1500, 1965 см^{-1} характерное для С-О-Р связей, а также валентное колебание гидроксильных групп при частотах 2500, 3020 см^{-1} .

Таблица 1. Активационные и термодинамические параметры реакции поликонденсации эпихлоргидрина с фосфористой кислотой.

Среда	Средняя константа скорости реакции, $K_{\text{ср}} \cdot 10^{-3} \cdot \text{л/моль} \cdot \text{с}$	$E_{\text{акт.}}$ кДж/моль	ΔH^* кДж/моль	$-\Delta S^*$ кДж/(моль град)
В массе этанол	0,258	110,32	102,4	48,4
	0,254	88,45	89,6	86,4

Выявлено также, что в ИК-спектре полимера, полученного на основе взаимодействия фосфористой кислоты с ЭХГ, полоса, отвечающая валентным колебаниям С-Сl связи, смещена в низкочастотную область до 1350 см^{-1} , по сравнению с таковой в спектре отхода. Валентное колебание С-Сl – связи (850-800 см^{-1}), относящейся к группе ЭХГ, исчезает за счет образования новой химической ОН - связи в области 2500 и 3020 см^{-1} . При этом, также образуются новые интенсивные полосы поглощения в области 1050-1100 см^{-1} , относящиеся к ассиметричным колебаниям эфирной связи (-С-О-Р-) за счет раскрытия эпокси группы (1250, 930 см^{-1}) ЭХГ в процессе взаимодействия с фосфористой кислотой. Для качественной оценки и характеристики был использован также метод ПМР-спектроскопии высокого разрешения в растворе дейтерированного метанола и УФ-спектроскопия

(рис.3,4.). Исследование влияния температуры на скорость взаимодействия фосфористой кислоты с ЭХГ показало, что повышение ее на 10°C увеличивает скорость процесса в 3 раза и ее зависимость от обратного значения температуры полностью подчиняется уравнению Аррениуса (таблица 1).

Установлено, что исследуемая реакция протекает в соответствии с кинетическим уравнением второго порядка, таким образом, скорость реакции пропорциональна концентрациям эпихлоргидрина и фосфористой кислоты в первой степени. По методу наименьших квадратов рассчитаны параметры уравнений, на основе которых определены энергия активации и термодинамические параметры реакции поликонденсации.

Исследование огнезащитных характеристик нового полимерного антипирена показали, что применение в качестве антипирена к целлюлозно-бумажным, древесным материалам, а также к синтетическим полимерам, приводит к значительному повышению значения кислородного индекса, что является немаловажным фактором в плане огнезащиты. Огневые испытания были проведены в специальной технической лаборатории академии МЧС Республики Узбекистан, на основе результатов разработаны технологические регламенты и рекомендации к промышленному применению данной разработки.

Таким образом, на основе проведенных экспериментальных исследований нами впервые установлена возможность протекания реакции поликонденсации ЭХГ с фосфористой кислотой, полученной на основе фосфор-азотсодержащих отходов ОАО «Навоiazот», рассчитаны значения энергии активации, некоторые термодинамические параметры самопроизвольного процесса поликонденсации. Практическое применение разработки может решить многие технологические, экономические, социальные и экологические проблемы республики в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Katz H.S. Handbook of fire retardants for Polymers. - New York: USA,1999. –р. 164.
- 2.Груздева Е. Повышение пожаробезопасности современных зданий. //Журн. "Экология и промышленность России". –2004. – №10. – с.34-36.
- 3.Camino G. Recent Developments in fire retardant polymers// World Polymer congress. "IUPAC MACRO-2000". –Poland, 2000.-p.1198.
- 4.Петрина Н.А. Взаимодействие аминфосфинов и третичных фосфинов (фосфитов) с электрофильными реагентами и антиокислительная активность полученных солей. Автореф. ... дисс. канд. хим. наук. - М.: МГУ, 1998. – с.22.
- 5.Мухамедгалиев Б.А. Повышение атмосферостойкости и механической прочности промышленных полимеров //Журнал Пластмассы. –2004.-№3. – с. 42-43.
- 6.Технологический регламент Ташкентского мебельного завода. по производству древесно-стружечных плит. -Ташкент, 1997. –с.12.
- 7.Абдукадиров Ф.Б., Касимов Э.У., Мухамедгалиев Б.А. Полимерные антипирены. Монография. Ташкент, ТАСУ, 2021 г. – с.180.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Гайнуллина Е.В., Кондратьева М.Л., Фомин Е.А.

Уральский институт государственной противопожарной службы
МЧС России

Пенное пожаротушение относится к одним из наиболее эффективных и распространенных способов прекращения горения. Для получения пены используются пенообразователи – концентрированные водные растворы поверхностно–активных веществ (ПАВ) 25–30 масс. % с различными добавками. При применении огнетушащих веществ неизбежно возникает вопрос об их влиянии на экологическую обстановку и здоровье человека, ведь согласно статье 102 ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», огнетушащие вещества «не должны оказывать опасного для человека и окружающей среды воздействия, превышающего принятые допустимые значения».

Большее половины ПАВ, применяемых в России в настоящее время, характеризуются невысокой биологической разлагаемостью и, попадая в окружающую среду, в силу своей химической природы оказывают существенное отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды, эффект от которого сохраняется продолжительное время. Устойчивость ПАВ к биохимическому окислению является причиной накопления их в водных объектах, особенно в донных отложениях, что, приводит к снижению самоочищающей способности природных вод и создаёт опасность вторичного загрязнения водоёмов. Переход к биологически «мягким» пенообразователям на основе первичных алкилсульфатов, способных практически полностью разлагаться под воздействием природных биоценозов, тормозится дефицитностью сырья, а также отсутствием реализованных в промышленности технологических процессов.

Проведенные расчеты показали, что при тушении пожара только одного нефтяного резервуара РВС-11 000 масса поступивших в окружающую среду ПАВ в пересчете на чистое вещество в зависимости от продолжительности и тактических действий по тушению пожара может составлять от 380 кг до 1,6 т. тонн. Особенно актуальной эта проблема для регионов с холодным климатом, таких как Урал и Сибирь, где сосредоточено большое количество крупных промышленных предприятий, а также объектов по добыче и переработке нефти и газа. Данные регионы испытывают высокую техногенную нагрузку, а скорость самоочищения природных водоемов не высока из-за длительного периода низких температур, тормозящих процессы биохимического окисления ПАВ и других компонентов пенообразователей [1-4].

В связи с изложенным, важное значение приобретает оценка риска ухудшения экологического состояния природных вод при применении

пенообразователей, а также получение критериев устойчивости экосистемы к поступающим загрязнениям.

В экспериментах использовались наиболее распространенные в подразделениях пожарной охраны синтетические углеводородные биоразлагаемые пенообразователи марки ПО-6 (ПО6-ТС и ПО6-РЗ). Поскольку большинство пенообразователей имеют щелочную реакцию среды, было изучено их влияние на рН природных вод. Результаты исследований показали, что при поступлении в природные воды стоков, содержащих пенообразователи, наблюдается значительное повышение рН (до 10 единиц, т.е. щелочная среда). Высокие значения рН угнетают экосистему водоема, подавляют бактерии, разрушающие компоненты пенообразователей, и снижают скорость самоочищения вод. Согласно проведенным наблюдениям, только под влиянием водной растительности рН в системах к 8-9 суткам выравнивается до оптимального значения 7,0-7,5.

Также было изучено влияния пенообразователей на содержание растворённого в воде кислорода. Под влиянием пенообразователей концентрация кислорода в воде во всех вариантах снижается до 2 мг/дм³., на 6-е сутки становится менее 1 мг/дм³, на 12 сутки падает практически до 0. При содержании в воде менее 2 мг/дм³ растворённого кислорода заметно тормозятся процессы жизнедеятельности бактерий, что существенно понижает интенсивность самоочищения [2-4]. Наиболее опасным является снижение содержания растворённого кислорода до нулевой отметки, поскольку при этом происходит гибель многих участников экосистемы.

Ранее нами были определены пределы токсичности ПАВ по отношению к наиболее распространенным видам водной растительности [2]

Таблица 1. Пределы токсичности ПАВ по отношению к высшей водной растительности

Растение	Концентрация ПАВ в воде,	
	мг/дм ³	об. %
Ряска малая	50	0,1
Рогоз узколистный	50	0,1
Элодея канадская	25	0,06
Рдест гребенчатый	25	0,06

Как видно из данных, представленных в таблице 1, пределы токсичности составляют 25–50 мг/дм³ в пересчете на активное вещество, что соответствует концентрации пенообразователей 0,1 - 0,06 об.%. Рабочие же концентрации пенообразователей согласно ГОСТ Р 50588-93 составляют 3, 6 или 9 об. %, а при использовании их в качестве смачивателей – 0,1 – 0,3 об. %, что значительно превышает пределы токсичности для водных экосистем.

Также было изучено изменение содержания пенообразователя (в пересчете на активное вещество додецилсульфат натрия) в природных водах в различных условиях. В результате проведенных экспериментов можно предположить, что в отсутствие в водной среде растительности процесс снижения содержания ПАВ обусловлен как биохимическими процессами, протекающими с участием

водной микрофлоры, так и сорбцией указанных веществ донными грунтами [1, 4]. Математическая обработка показала, что во всех случаях снижение содержания ПАВ в воде описывается кинетическим уравнением реакции первого порядка

$$C = C_0 e^{-k\tau},$$

где C_0 - исходная концентрация ПАВ в воде, мг/дм³; k - константа скорости реакции (таблица 2); τ - время, сутки.

Таблица 2. Константы скорости (k) снижения содержания ПАВ в природных водах

Исходная концентрация, мг/дм ³	k	Коэффициент корреляции, r
1	0,144	0,99
2	0,151	0,99
5	0,162	0,93
10	0,155	0,98

Однако в целом самоочищающей способности природных вод для эффективного снижения содержания ингредиента, хотя бы до санитарных норм, явно недостаточно. Все рассмотренные варианты, не смотря на довольно высокую (в среднем около 80 % - таблица 3) самоочищающую способность по истечению 12 суток эксперимента характеризуются большой величиной остаточной концентрации ПАВ в воде, которая превышает ПДК общесанитарное, т.е. не соответствует нормам.

Таблица 3. Самоочищающая способность (СС, %) при различном содержания пенообразователя в воде

Вариант	$C_{исх.}$	$C_{кон.}$	СС,
	мг/дм ³		%
Природная вода с растительностью и грунтом	1,0	0,86	86,0
	2,0	0,19	89,5
Природная вода без растительности с грунтом	1,0	0,21	79,7
	2,0	0,38	80,8
Контроль	2,0	1,02	49,9

1) Для количественной оценки риска вторичного и прямого загрязнения природных вод компонентами пенообразователей при поступлении их в водоем с отсеком пены при тушении крупных пожаров были проведены соответствующие расчеты, которые подтверждают, что с увеличением исходной концентрации пенообразователя риск отрицательного влияния их на качество природных вод значительно увеличивается. Так, при концентрации пенообразователя 0,1 об. %, что соответствует использованию их в качестве смачивателей, риск загрязнения природных вод в теплый период минимален и не превышает 0,5 сут. для санитарных норм и 1 сут. для водоемов рыбохозяйственного назначения. При понижении температуры воды риск увеличивается, т.к. превышение норм ПДК наблюдается уже в течение

1,5 и 3 суток соответственно, однако он также еще не велик. Однако дальнейшее повышение концентраций до величин, соответствующих концентрациям рабочих растворов (согласно ГОСТ Р 50588-93 это 3 и 6 об. %), резко увеличивает время, в течение которого содержание их в воде превышает допустимые нормы: 6 – 8 и 11 – 12 суток в теплый период и 9 – 14 и 19,5 – 24 суток в холодный период соответственно.

2) Проведенные исследования позволяют предложить методику оценки риска ухудшения качества природных вод под воздействием стоков, содержащих компоненты пенообразователей, основанную на прогнозных расчетах совокупной динамики снижения их содержания в природных водах и поступления со дна за счет вторичного загрязнения. Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение подобных методик является не только экологически необходимым, но и позволяет получить существенную экономическую выгоду за счет снижения величины экологического ущерба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонов, А.В. Математическое моделирование процессов трансформации органического вещества и соединений биогенных элементов в водной среде: предварительный анализ условий функционирования экосистемы Ладожского озера / А.В. Леонов, М.М. Осташенко, Е.Н. Лаптева // Водные ресурсы. – 1991. – № 1. – С. 51–72.

2. Вайтнер, Е.В. Исследование влияния высшей водной растительности на интенсивность протекания процесса самоочищения природных вод от синтетических поверхностно-активных веществ в условиях непроточных систем / Е.В. Вайтнер // Водное хозяйство России. – 2003. – т. 5, № 3. – С. 537–545.

3. Вайтнер, Е.В., Вайтнер В.В. Биоинженерные технологии как перспективный метод восстановления качества вод природных водных объектов, загрязнённых синтетическими поверхностно-активными веществами / Е.В. Вайтнер, В.В. Вайтнер // Вестник УГТУ-УПИ – 2006. – № 5 (23). – С. 219–223.

4. Гайнуллина, Е.В. Исследование антропогенного загрязнения реки Чусовой синтетическими поверхностно-активными веществами / Е.В. Гайнуллина // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации – 2010. – С. 53 – 56.

ИНДЕКС ОНОСИТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ПРИ ПРОГНОЗЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА

Кайбичев И.А.

Уральский институт ГПС МЧС России

Выполним анализ индивидуального пожарного риска (рисунок 1).

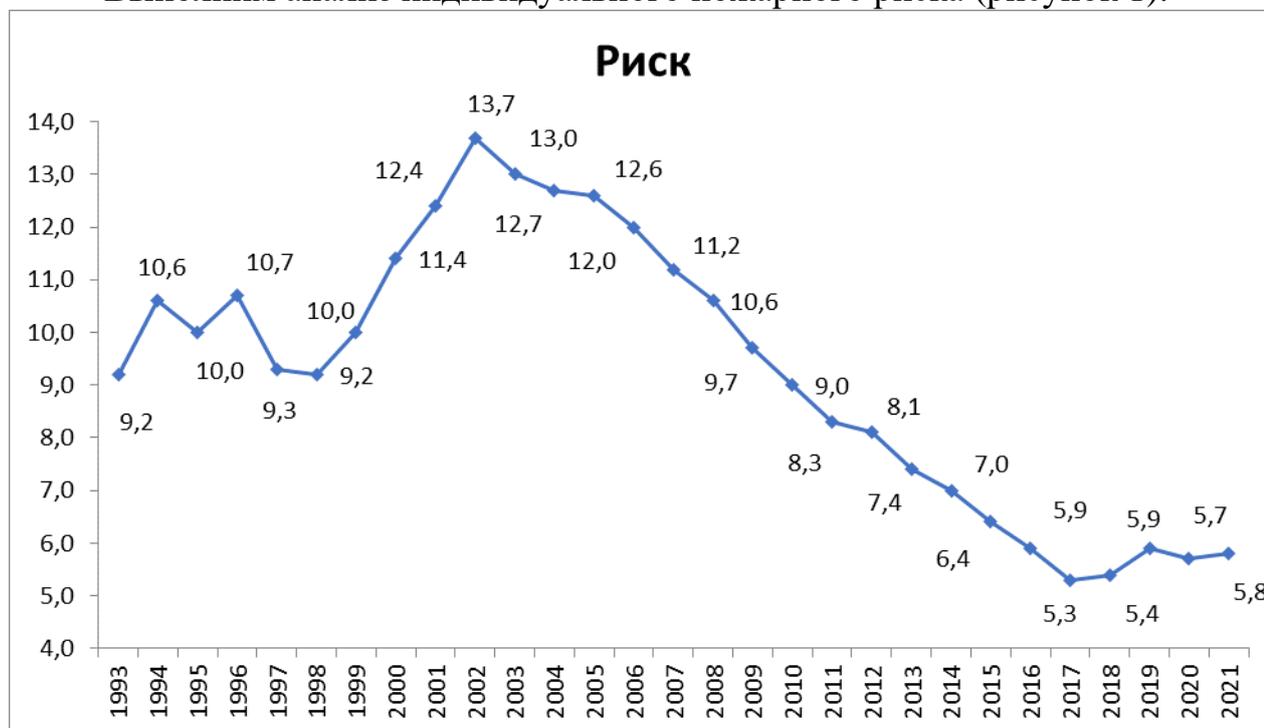


Рисунок 1. Индивидуальный пожарный риск 1993-2021 годы

Для прогнозирования используем популярный индикатор фондового рынка - индекс относительной силы (RSI) [1]. Рекомендуемый период расчета индикатора составляет 14 периодов, в нашем случае это 14 лет.

Рассчитаем изменения индивидуального пожарного риска по сравнению с прошлым годом ΔR (Рис. 2). Если наблюдаем рост $\Delta R > 0$, то $U = \Delta R$, $D = 0$. В случае падения $\Delta R < 0$, $U = 0$, $D = |\Delta R|$.

Далее выполняем экспоненциальное сглаживание с периодом 14

$$EMA(14, U)_i = U * \alpha + (1 - \alpha) * EMA(14, U)_{i-1} \quad (1)$$

$$EMA(14, D)_i = D * \alpha + (1 - \alpha) * EMA(14, D)_{i-1} \quad (2)$$

Константа сглаживания

$$\alpha = \frac{2}{1+n} \quad (3)$$

Здесь n – период, в нашем случае $n = 14$.

Рассчитываем относительную силу

$$RS = \frac{EMA(14, U)}{EMA(14, D)} \quad (4)$$

Вычисляем индекс относительной силы

$$RSI = 100 - \frac{100}{(1+RS)} \quad (5)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Год	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2	R	10,6	↓ 10	↑ 10,7	↓ 9,3	↓ 9,2	↑ 10	↑ 11,4	↑ 12,4	↑ 13,7	↓ 13	↓ 12,7	↓ 12,6	↓ 12	↓ 11,2
3	ΔR	1,4	-0,6	0,7	-1,4	-0,1	0,8	1,4	1	1,3	-0,7	-0,3	-0,1	-0,6	-0,8
4	U	1,4	0	0,7	0	0	0,8	1,4	1	1,3	0	0	0	0	0
5	D	0	0,6	0	1,4	0,1	0	0	0	0	0,7	0,3	0,1	0,6	0,8
6	EMA(14,U)	1,4	1,2	0,1	0,6	0,0	0,1	0,9	1,3	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
7	EMA(14, D)	0,0	0,1	0,5	0,2	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,3	0,2	0,6
8	RS	=	15,2	0,2	3,3	0,0	1,2	=	=	=	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0
9	RSI	100	93,8	15,2	76,5	0,0	55,2	100	100	100	92,35	0,0	0,0	0,0	0,0
10															
11	Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
12	R	↓ 10,6	↓ 9,7	↓ 9	↓ 8,3	↓ 8,1	↓ 7,4	↓ 7	↓ 6,4	↓ 5,9	↓ 5,3	↑ 5,4	↑ 5,9	↓ 5,7	↑ 5,8
13	ΔR	-0,6	-0,9	-0,7	-0,7	-0,2	-0,7	-0,4	-0,6	-0,5	-0,6	0,1	0,5	-0,2	0,1
14	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0	0,1
15	D	0,6	0,9	0,7	0,7	0,2	0,7	0,4	0,6	0,5	0,6	0	0	0,2	0
16	EMA(14,U)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0
17	EMA(14, D)	0,8	0,6	0,9	0,7	0,6	0,3	0,7	0,4	0,6	0,5	0,5	0,0	0,0	0,2
18	RS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	=	=	0,1
19	RSI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	100	100	7,1

Рисунок 2. Расчет значений индикатора RSI (n = 14)

Считают, если значение индикатора RSI близко к 100 можно ожидать конец роста и начало снижения в следующем периоде, при RSI близком к 0 можно ожидать конец спада и начало роста в следующем периоде.

Построим графики индивидуального пожарного риска и индикатора RSI (рисунок 3).

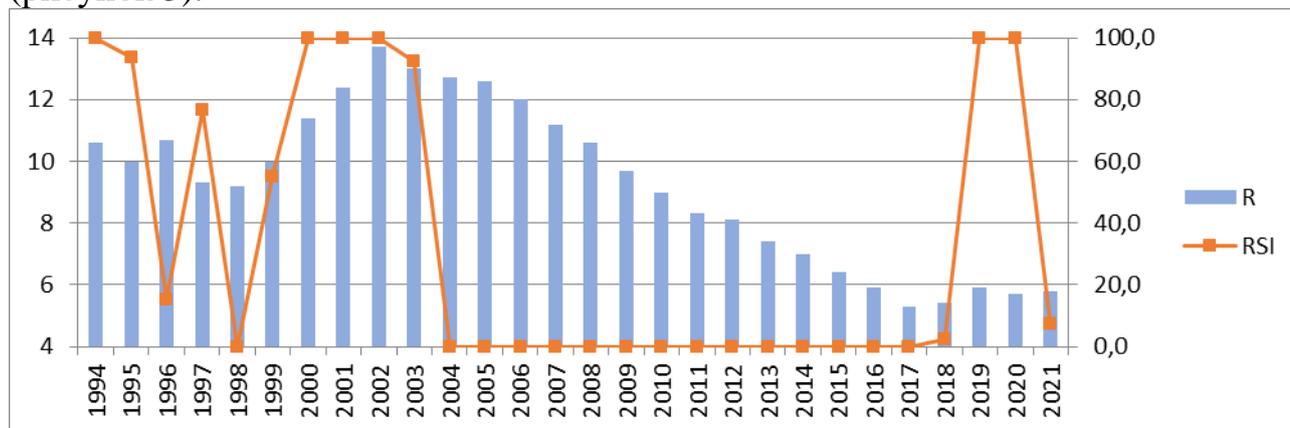


Рисунок 3. Индивидуальный пожарный риск и индикатор RSI

Прогноз совпадает с фактической обстановкой в 37,04 % случаев (рисунок 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Год	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2	Прогноз	Спад	Рост	Рост	Спад	Рост	Рост	Спад	Спад	Спад	Спад	Рост	Рост	Рост	Рост
3	Факт	Спад	Рост	Спад	Спад	Рост	Рост	Рост	Рост	Спад	Спад	Спад	Спад	Спад	Спад
4	Результат	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
5	Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
6	Прогноз	Рост	Спад	Спад											
7	Факт	Спад	Рост	Рост	Спад	Рост									
8	Результат	Нет	Да	Да	Да	Нет									

Рисунок 4. Сравнение прогноза с фактом при периоде индикатора RSI 14 лет

В результате можно сделать вывод – индикатор RSI при стандартном для фондового рынка параметре в 14 периодов и общепринятом критерии прогноза и не дает хорошего качества прогноза индивидуального пожарного риска.

Рассмотрим возможные изменения в критериях прогноза. Спад наблюдался в 19 случаях (Рисунок 2). Значение $RSI = 0$ наблюдали в 15 случаях. Из них в 13 случаях в следующем году наблюдали спад. Поэтому формулируем новый критерий спада в следующем году $RSI = 0$. Достоверность критерия спада составляет 86,67 %. Рост наблюдали в 8 случаях (рисунок 2). Значения $RSI > 0$ наблюдали в 12 случаях (2021 год не считаем, т.к. прогноз на 2022 не выполняли). Из них в 6 случаях на следующий год наблюдали рост. Достоверность критерия роста составила 50 %.

В итоге можно сделать вывод – общепринятый на фондовом рынке критерий прогнозирования с помощью индикатора RSI дает низкую достоверность прогноза. Предложено изменение критерия прогнозирования. Спад на следующий год можно ожидать при $RSI = 0$, рост – при $RSI > 0$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Colby, R.W. The encyclopedia of technical market indicators. NY: McGraw-Hill, 2003. - 177 p.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кошкаров В.С. Дульцев С.Н.

Уральский институт ГПС МЧС России

В рассматриваемых условиях катастрофы и стихийные бедствия, вызванные быстроразвивающимися опасными природными явлениями и техногенными процессами, представляют угрозу для устойчивого социально-экономического развития страны в целом и ее регионов в частности. Происходит увеличение количества чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера, расширение границ природных очагов на территориях субъектов Российской Федерации. Сохраняется негативная тенденция изменения окружающей среды, выражающаяся в активизации неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов, и, соответственно, в увеличении частоты и масштабов стихийных бедствий, перерастании природных катастроф в техногенные и наоборот.

Человеческий фактор остается одной из основных причин крупных техногенных аварий и пожаров. Высокий уровень аварийности сохраняется в таких важнейших отраслях экономики как транспорт, энергетика, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д. Возрастающая зависимость людей от технологий и инноваций в ближайшем будущем может привести

к каскадному развитию катастроф. Масштабы прямого ущерба от пожаров также свидетельствуют о тяжести их экономических последствий для страны.

С каждым годом в мире появляется все больше новых различных чрезвычайных ситуаций, которые требуют постоянных мер, направленных на обучение населения действиям в случае их возникновения. В связи с этим профилактическая работа с населением в области безопасности жизнедеятельности является одной из основополагающих в подготовке к действиям в чрезвычайных ситуациях, а также реализации полученных знаний и навыков при проявлении гражданской позиции личности. Основы государственной и молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года, а также программа патриотического воспитания граждан в Российской Федерации направлены на повышение уровня грамотности молодежи в случае нахождения в чрезвычайных ситуациях. Все вышеперечисленные факторы отражают возможность консолидации полученных дополнительных знаний и навыков в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и реализации их на территории субъектов Российской Федерации в целом.

Интенсификация производственных процессов, экологических рисков, усиление роли человеческого фактора в обеспечении комплексной безопасности и многое другое требуют новых механизмов и организационных форм обеспечения комплексной безопасности и повышения уровня защищенности населения страны.

Конечно же основополагающим в подготовке является обучение. Так, уже на протяжении 5 лет на территории Уральского института ГПС МЧС России проводится региональный этап всероссийской олимпиады школьников по предмету «Основы безопасности жизнедеятельности». По результатам полученных баллов, четко прослеживается динамика по снижению уровня знаний и навыков у школьников в области безопасности жизнедеятельности. Ответственность за это в первую очередь ложится на низкое качество образовательного процесса. Реализация профилактических мероприятий в области безопасности жизнедеятельности позволит продемонстрировать учителям новые формы научно-методического сопровождения образовательного процесса и формировать навыки безопасного поведения не только у молодых учителей, но и у более опытных педагогов, так как научно-технический прогресс требует постоянного повышения квалификации.

Идея написания статьи появилась по результатам реализации различных обучающих и профилактических мероприятий, таких как:

– проведенным в декабре 2021 года Уральским институтом ГПС МЧС России I всероссийского образовательного форума «Педагоги безопасности». В рамках реализации которого были организованы и проведены мероприятия среди педагогов образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования, а также преподавателей чья непосредственная деятельность связана с обучением в области безопасности жизнедеятельности в количестве 100 человек. В программу форума входили теоретический

и практический образовательные блоки. Теоретический блок образовательной программы был направлен на изучение навыков по первой помощи, противопожарной, психологической, специально-технической, альпинистской, тактико-специальной, военной и физической подготовки. Полученные знания участники смогли в последствии отрабатывать на практических этапах как в ходе проведения форума, так и в общеобразовательных учреждениях Свердловской области, в рамках которых были смоделированы ситуации, направленные на получение знаний и навыков по предупреждению и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера, а также положили начало реализации полученных знаний и навыков в общеобразовательных учреждениях и на мероприятиях с массовым пребыванием людей.

– присвоение статуса в 2022 году Уральскому институту ГПС МЧС России Федеральной инновационной площадки «Центр обучения в области безопасности жизнедеятельности», благодаря которой постоянно проводятся мероприятия профилактической направленности в области безопасности жизнедеятельности. Была разработана структура Центра обучения как инновационной организационной формы в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения различных возрастных групп (организаций, территорий) и содержания его деятельности по научно-методическому сопровождению сети общественно-профессиональных и образовательных, производственных организаций, реализующих программы обучения в области безопасного поведения, в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, безопасности людей на водных объектах, что позволило заключить соглашения с 56 учреждениями, имеющих опыт деятельности в сфере обучения безопасному поведению граждан, в том числе, несовершеннолетних. В список также вошли учреждения Чкаловского района города Екатеринбурга Свердловской области, на базе которых обучаются кадетские классы МЧС России.

Речь идет о создании сети образовательных учреждений (детские сады, общеобразовательные школы, колледжи, управления образования) с формами работы, каждую из которых в ближайшей перспективе возможно раскрыть по различным направлениям деятельности, таких как:

- совместное проведение научных исследований;
- распространение результатов научных исследований, что может выражаться в подготовке научных докладов, статей, учебных пособий и иных публикаций, отражающих результаты научных исследований;
- подготовка и публикация методических рекомендаций для разных категорий населения по обеспечению комплексной безопасности жизнедеятельности;
- совместная разработка и реализация дополнительных общеобразовательных программ в сфере безопасности жизнедеятельности;
- проведение совместных научно-практических и методических, презентационных мероприятий (семинаров, конференций, круглых столов,

форумов, конкурсов);

– проведение презентационных мероприятий для разных групп населения по обеспечению безопасности жизнедеятельности;

– прикладная подготовка обучающихся к участию в конкурсах и олимпиадах по профилю деятельности – безопасность жизнедеятельности;

– повышение квалификации управленческих и педагогических кадров образовательных организаций в сфере безопасности жизнедеятельности (заместитель директора по воспитательной работе, заместитель директора по безопасности, советник по воспитанию, старший воспитатель, преподаватель ОБЖ, классные руководители и т.д.);

– участие в грантовых программах.

Хотелось бы отметить, что это только небольшая часть мероприятий, отражающих возможность консолидации полученных дополнительных знаний и навыков в области безопасности жизнедеятельности реализуемых на территории Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошкаргов В.С. Дульцев С.Н. Отчет о деятельности Федеральной инновационной площадки «Центр обучения в области безопасности жизнедеятельности» 2022. – С 11-17.

2. Кошкаргов В.С. Дульцев С.Н. Отчет о деятельности Федеральной инновационной площадки «Центр обучения в области безопасности жизнедеятельности» 2023. – С 15-18.

УДК 616-036.22:614.2

MOBILE MEDICAL COMPLEXES FOR PROVIDING MEDICAL CARE IN EMERGENCIES

Maksimovich M.M.¹, Shnitko S.N.², Prakhotskaya M.A.³, Tserakhovich T.I.⁴

¹Health care institution “25th central district clinic of the Moskovsky district of Minsk”, Republic of Belarus

²Military Medical Institute of the educational institution “Belarusian State Medical University”, Minsk, Republic of Belarus

³State institution “Republican Center for Organization of Medical Response”, Minsk, Republic of Belarus

⁴State institution “Republican Center for Medical Rehabilitation and Balneotherapy”, Minsk, Republic of Belarus

Annotation. Mobile medical complexes in healthcare are used as mobile medical outpatient clinics, specialized diagnostic complexes in everyday practice and

in the event of the occurrence and elimination of medical and social consequences of emergencies.

Key words: mobile medical complexes, emergencies, provision of medical care.

The availability and quality of medical care in remote regions have become an acute problem, which the President of the Republic of Belarus outlined at a meeting on current health issues on May 23, 2023. As a result of this meeting, the Head of State signed a decree “On increasing the efficiency of the healthcare system”, which is a map for solving the identified problems, with special attention to state security. As the Head of State emphasized, medicine is not only the treatment of patients, but an important component of the security of any state; without the willingness to respond correctly to modern challenges, there will be no real sovereignty and independence.

The increase in man-made pressure on the planet causes the risk of emergencies of a natural and artificial nature. In this regard, the readiness of medical units to provide emergency and planned medical care to the population in the context of liquidation of the consequences of emergencies is relevant.

In this regard, the use of mobile medical systems is highly significant.

According to the document, approved by order of the Ministry of Health of the Republic of Belarus dated March 13, 2019 № 288 “Regulations on mobile medical complexes”, mobile medical complexes is an outpatient clinic complex, staffed by a medical team, and intended to conduct: preventive medical examinations (screening); medical examination of the population; planned medical care; medical interventions; diagnostic, including laboratory tests; emergencies, etc. [1].

Currently, mobile medical complexes work in all regions of our country. The practice of using domestically produced mobile medical complexes is expanding in the republic. The number and type of primary medical treatment is determined on the basis of an individual approach to the need for this type of care for therapeutic and diagnostic purposes in areas of different size and age composition of the population, as well as the distance from the locality till the nearest health care organization.

Mobile medical complexes with their medical specialists and equipment can be legally involved in providing medical care in emergencies and using telemedicine capabilities to prescribe and correct treatment for patients, justify their treatment tactics, including rational hospitalization according to the profile of medical care and carrying out the necessary therapeutic manipulations directly during transportation of victims (patients) by a mobile medical complex [2,3].

For effective work on the further implementation of the Action Plan of the National Strategy for Reducing the Risk of Emergencies for the period 2019-2030, approved on November 30, 2018 by the Prime Minister - Head of Civil Defense of the Republic of Belarus, mobile medical complexes are kept up to date in high degree of readiness [5].

Coordination of interdepartmental interaction on issues of emergency response and liquidation of health consequences of emergencies is carried out by the State Institution “Republican Center for Organization of Medical Response”.

The Armed Forces of the Republic of Belarus also place emphasis on increasing the mobility of medical service units both in peacetime and in wartime [4]. Improving mobile technical equipment and medical complexes ensures a high level of medical care for the wounded and sick people, and living conditions for the personnel of the medical unit.

Mobile medical complexes of the Armed Forces and paramilitary forces, if necessary, are deployed in any climate zone to bring medical care as close as possible to the affected area in emergencies of various types.

Thus, the experience of introducing mobile medical complexes in a country with a developed highway system shows the effectiveness of their operation for ensuring access to medical care for residents of remote regions, the rational use of hospital beds while maintaining the quality of medical care provided both in routine practice and in a comprehensive system for eliminating medical and social consequences of emergencies.

ЛІТЕРАТУРА

1 Order of the Ministry of Health of the Republic of Belarus dated March 13, 2019 № 288 “On approval of the Regulations on mobile medical complexes”.

2 Glebko S.Z. Possibilities of using mobile medical complexes and telemedicine diagnostics in emergencies / S.Z. Glebko, T.I. Terekhovich, M.M. Maksimovich // Materials of the international correspondence practical Internet conference “On improving the organization of interdepartmental interaction to minimize the health consequences of emergency situations”, Minsk, July 31, 2020 - Mn., 2020, pp. 49-50.

3 Mobile medical complexes went to the Belarusian outback (Electronic resource) / Executive Committee of the Commonwealth of Independent States. // Mode of access: https://cis.minsk.by/news/22507/mobilnye_medicinskie_kompleksy_otpravilis_v_belo_russkuju_glubinku. Access date: 22.01.2024.

4. Military and extreme medicine. A manual for students of the medical diagnostic faculty / A.V.Drokin, V.N.Korabach, I.A.Poluyan, S.V.Flyurik. – Part 1. – GrSMU. 2011. – 181 p.

5. National strategy to reduce the risk of emergencies for the period 2019-2030. (Electronic resource). – Mode of access: <https://ucp.by/images/file/fpnk/NS1930.pdf>. – Access date: 22.01.2024.

О ПРОБЛЕМАХ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ СОВМЕСТНОМ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ

Михнёнок Е.И., Сахарук Д.А., Сергеенко А.В.

Военная академия Республики Беларусь

Выполнение многочисленных задач (ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечение безопасности массовых мероприятий, противодействие террористической деятельности и т.п.) осуществляется путем привлечения сил и средств различных министерств и ведомств Республики Беларусь. Это требует организации взаимодействия и управления объединенной группировкой.

В настоящее время организация управления объединенной группировкой, особенно на тактическом уровне, является наиболее острой проблемой в межведомственном взаимодействии. Приведем некоторые проблемные вопросы, возникающие при организации управления объединенной группировкой:

1. Взаимодействующие подразделения не осведомлены о положении друг друга на местности.
2. Отсутствие единого представления о складывающейся обстановки.
3. Слабая координация действий между подразделениями разных министерств.
4. Низкая скорость передачи информации между подразделениями.
5. Практически отсутствующие горизонтальные связи между подразделениями, полное отсутствие горизонтальных связей с подразделениями других министерств.

Для успешного решения задачи организации межведомственного взаимодействия требуется применение единой автоматизированной системы управления тактического уровня, которая обеспечит реализацию следующих функций:

- обеспечение непрерывного, устойчивого и скрытого (при необходимости) управления объединенными силами и средствами;
- создание единого информационного пространства;
- повышение ситуационной осведомленности, качества и эффективности управления подразделениями и координации их действий при подготовке и в ходе выполнения совместных задач;
- решение расчетных и информационных задач, в масштабе времени, близком к реальному;
- обеспечение комплексной защиты информации;
- обеспечение обмена информацией с вышестоящими и подчиненными органами управления;
- сбор, обработка, хранение, отображение и выдача информации на автоматизированные рабочие места должностных лиц органов управления;

- формирование распорядительных и планирующих документов, разрабатываемых должностными лицами;
- интеграции систем (комплексов, средств) информационного обеспечения, управления, связи и обмена данными и обеспечение их комплексного применения;
- комплексной интеллектуальной поддержки подготовки и принятия решения;
- повышение оперативности управления подразделениями за счет снижения времени на подготовку и принятие решений, автоматизации трудоемких расчетов, рационального распределения сил и средств.

УДК 004.418

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ ЦУКС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ АВАРИЯХ НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ

Сасиков С.А., Куватов В.И., д.т.н., профессор

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аварии на воздушных судах являются опасными чрезвычайными ситуациями (ЧС), требующих от органов управления быстрого и эффективного реагирования. В этих условиях принятие правильных решений является критически важным для спасения людей и минимизации ущерба.

Одной из ключевых задач должностных лиц центра управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) при проведении поисково-спасательных работ (ПСР) при авариях на воздушных судах является сбор и анализ информации о произошедшем инциденте. Эта информация может включать в себя данные о местонахождении воздушного судна, погодных условиях, состоянии окружающей среды и другие. Правильная интерпретация этой информации позволяет должностным лицам ЦУКС принять оптимальное решение о проведении спасательных работ.

Однако, сбор и анализ информации о произошедшем инциденте может быть сложной и трудоемкой задачей. В этих условиях использование информационной системы поддержки принятия решений (ППР) может значительно облегчить работу должностных лиц ЦУКС и повысить эффективность ПСР.

Целью исследования является разработка информационной системы ППР должностных лиц ЦУКС при проведении ПСР при авариях на воздушных судах.

Актуальность темы исследования определяется следующими факторами:

- растущим числом аварий на воздушных судах;
- усиливающимся вниманием к вопросам безопасности в сфере гражданской авиации;

развитием информационных технологий, которые могут быть использованы для повышения эффективности ПСР.

Теоретические задачи направлены на изучение основ теории принятия решений в условиях ЧС, а также разработку методологических подходов к созданию систем ППР в таких условиях. Эти задачи необходимо решить для того, чтобы сформировать общее понимание проблемы и разработать концептуальные основы информационной системы.

Практические задачи направлены на анализ существующих систем ППР в области ПСР, разработку требований к информационной системе, проектирование, разработку программного обеспечения и проведение испытаний информационной системы. Эти задачи необходимо решить для того, чтобы создать реальную систему, которая будет отвечать потребностям пользователей и будет эффективной в решении поставленных задач.

Для аналитической обработки были использованы данные должностных лиц ЦУКС о количестве аварий на воздушных судах, а также о результатах ПСР. На основе этого был проведен анализ факторов и выявлены возможности использования информационной системы для повышения эффективности этих работ.

Должностные лица ЦУКС сталкиваются с рядом трудностей:

большой объем информации, который необходимо собрать и проанализировать в короткие сроки (она может поступать из различных источников, таких как доклады очевидцев, данные бортовых самописцев, спутниковые снимки, эта информация требует значительных временных и трудовых ресурсов);

сложность интерпретации информации, поступающей из различных источников (может быть противоречивой или неполной);

некоторые источники информации могут быть ненадежными или устаревшими (может привести к ошибочным решениям).

Было выявлено, что использование информационной системы поддержки принятия решений позволит ускорить сбор и анализ информации, улучшить точность интерпретации информации, повысить надежность информации.

Этапы реализации информационной системы:

1. Этап проектирования. На этом этапе необходимо определить основные требования к системе, а также разработать ее архитектуру и структуру.

Сбор информации о происшествии включает в себя данные о воздушном судне (тип, бортовой номер, местоположение, маршрут), пострадавших (количество, состояние), погодных условиях, состоянии окружающей среды, спасательных ресурсах (наличие, возможности, расположение).

2. Этап разработки. На этом этапе осуществляется разработка программного обеспечения системы. Необходимо использовать современные технологии и методы разработки программного обеспечения.

3. Этап тестирования. На этом этапе осуществляется тестирование системы на соответствие требованиям.

4. Этап внедрения. При внедрении системы в эксплуатацию необходимо обеспечить обучение пользователей системы и поддержку ее функционирования.

5. Этап эксплуатации. На этом этапе осуществляется эксплуатация системы в соответствии с ее предназначением, при этом необходимо осуществлять ее мониторинг и обслуживание.

Преимущества использования информационной системы включает обеспечение централизованный и оперативный сбор, анализ, обработку и предоставление информации о происшествии, оперативной обстановке, а также рекомендации для принятия решений, что способствует более эффективному управлению проведением ПСР, таким образом, повышает шансы на спасение жизней людей и снижению материальных потерь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качанов С. А., Нехорошев С. Н., Попов А. П. Информатизационные технологии поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях: Автоматизированная информационно-управляющая система Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: вчера, сегодня, завтра: [монография] / С. А. Качанов, С. Н. Нехорошев, А. П. Попов; Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям. Москва: Деловой экспресс, 2011. — 400 с.: ил.

2. Постановление Правительства РФ от 15.07.2008 N 530 (ред. от 29.12.2020) «Об утверждении Федеральных авиационных правил поиска и спасания в Российской Федерации».

3. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 24 сентября 2004 г. №275 «Об утверждении Федеральных авиационных правил производства полетов государственной авиации».

О НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС

Тихонов М.М., Антонов Д.О.

Университет гражданской защиты

Республикой Беларусь в 2016 году приняты обязательства выполнения глобальных целевых задач Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015-2030 годы и в 2017 году – повестки в области устойчивого развития на период до 2030 года, включающей 17 Целей устойчивого развития.

Принятые обязательства послужили основанием для разработки и утверждения в ноябре 2018 года Премьер-министром Республики Беларусь

«Национальной стратегии по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь на 2019-2030 годы» (далее – Стратегия) [1, 2] и Территориальных программ по реализации Национальной стратегии с учетом специфики регионов (7 программ).

Вместе с тем в реалиях сегодняшнего времени возникли предпосылки к обновлению структуры и содержания действующей редакции Стратегии:

в настоящее время обновлена Концепция национальной безопасности Республики Беларусь как основополагающего документа, на котором базируется структура и содержание Стратегии.

документ не в полной мере адаптирован к новым вызовам и угрозам, с которыми сталкивается Республика Беларусь на современном этапе. Компоненты и приоритеты Стратегии в первую очередь ориентированы на мирное время. Вопросы формирования политики снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций в условиях военного времени требуют уточнения.

отсутствует корреляция между принципами и компонентами Стратегии, а ее структура не соотносится со структурой МЧС.

Авторами статьи предлагаются пять следующих направлений политики по снижению риска возникновения ЧС, возможных к использованию при переработке Стратегии:

1. Совершенствование механизмов управления и правового обеспечения Национальной платформы по снижению риска возникновения ЧС;

2. Анализ и управление рисками ЧС;

3. Развитие мониторинга, реагирования и поддержки принятия решений при ликвидации ЧС;

4. Совершенствование технологий ликвидации ЧС, создание новых материалов, образцов техники и оборудования;

5. Обеспечение готовности профильных служб, руководителей и специалистов республиканских органов государственного управления, органов управления и самоуправления, предприятий, организаций, учреждений и населения к действиям в условиях ЧС.

Учет представленных направлений политики по снижению риска возникновения ЧС при переработке Стратегии позволит:

адаптировать ее к новым вызовам и угрозам, с которыми сталкивается Республика Беларусь на современном этапе, установленным обновленной Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь;

провести корреляцию между принципами и компонентами Стратегии, соотношения структуры документа со структурой МЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пастухов, С.М. О необходимости разработки национальной стратегии по снижению риска бедствий / С.М. Пастухов, Н.Н. Точеный // Безопасность человека и общества: совершенствование системы реагирования и управления защитой от чрезвычайных ситуаций: сб. матер. I Междунар. науч.- практ. конф., Минск, 16-17 ноября 2017 г. / М-во по чрезвычайн. ситуациям Респ. Беларусь – Минск : УГЗ, 2017. – С. 102-105.

2. Тихонов, М.М. О необходимости разработки национальных стратегий по снижению риска бедствий / М.М.Тихонов, С.М.Пастухов, Н.Н.Точеный // Гражданская защита: сохранение жизни, материальных ценностей и окружающей среды: материалы III междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1 мар. 2018 г. / УГЗ МЧС Беларуси. – Минск, 2018. – С. 5-6.

Секция 5**ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ В ЗАЩИТЕ
ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

ДОБРОВОЛЬЧЕСТВО В ПОЖАРНОМ ДЕЛЕ

Завьялов Г.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры техносферной безопасности
Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени
А.Н. Костякова «РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА – МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ – МСХА имени К.А. Тимирязева), г. Москва.

Общероссийская общественная организация «Всероссийское добровольное пожарное общество» является продолжателем традиций и деятельности российских пожарных добровольцев, которые были заложены, созданным в 1892 году Императорским Российским пожарным обществом. Его председателем стал граф Александр Дмитриевич Шереметев, а пост почетного председателя занял Великий князь Владимир Александрович.

Идея создания Общероссийского центра добровольной пожарной охраны возникла во время работы Всероссийской пожарной выставки, устроенной Русским техническим обществом в 1892 г. в г. Санкт-Петербурге, где одновременно с выставкой проходил 15 июня 1892 г. первый съезд русских деятелей пожарной охраны.

Задачи перед Обществом ставились многогранные:

- принятие предупредительных мер;
- пресечение пожарных бедствий;
- помощь пожарным и лицам, пострадавшим от пожаров;
- издание специальной литературы, организация и проведение пожарных выставок.

К 1917 году в составе Императорского Российского пожарного общества (ИРПО) насчитывалось 3600 организаций: городских добровольных пожарных обществ – 952, городских добровольных пожарных дружин – 1377, фабрично-заводских пожарных обществ и дружин – 960, других пожарных организаций - 261. В ИРПО было зарегистрировано более 1400 сельских пожарных обозов. Число действительных членов составляло свыше 400 тыс. человек.

В девяностые годы, по окончании Московской Высшей инженерно-технической школы МВД СССР, на меня как помощника начальника штаба пожаротушения УПО УВД Донецкого облисполкома возложили

обязанности по организации пожаротушения на селе. В этот период в 18 сельских районах области ежедневно на дежурство в хозяйствах каждого района на пожарной и приспособленной технике заступали на дежурство добровольцы. Так им образом мы имели в сельском районе свой гарнизон, включающий от 25 до 32 расчетов добровольцев.

При проведении ночных пожарно-тактических учений на хлебоприемных пунктах, птицефабриках и фермах крупного рогатого скота в течении 10-15 мин к месту вызова прибывало до 10 пожарных расчетов из соседних хозяйств. При этом участники учений, проживая в соседних населенных пунктах, знали оптимальные маршруты следования, оперативно-тактическую характеристику объектов, а главное, были заинтересованы в кратчайшем времени прибытия, так как понимали, что от их оперативности и навыков зависят жизни и материальное благополучие соседей.

В те времена Министерство Внутренних Дел, Управление пожарной охраны и общество «Колос» под эгидой штаба ГО страны ежегодно проводили соревнования невоенизированных формирований ГО. Эта работа начиналась в марте в хозяйствах, затем проходила в апреле в райцентрах и завершалась в областном центре в мае месяце. При этом техническое состояние привлекаемой техники оценивали сотрудники ГАИ и отдела пожарной техники Управления пожарной охраны. Добровольцы соревновались в установке техники на открытый водоисточник с забором воды из него, в проведении боевого развертывания и преодолении снарядов на пожарной эстафете. Питание, проживание и поощрение участников финансировалось областным обществом «Колос».

Таким образом, к восковой зрелости зерновых проверенные и простимулированные сельские добровольцы были готовы к защите урожая. До начала уборки зерновых начинались проведения пожарно-тактических учений на хлебоприемных пунктах и элеваторах области.

Для защиты зерновых на период уборки зерновых по заявкам хозяйств решением облисполкома ежегодно направлялись от 150 до 200 поливомоечных машин на базе ЗИЛ-130 для дежурства на полевых станах из областного центра и городов областного подчинения (Мариуполь, Краматорск, Дружковка...). Наличие 6 тонн воды, насоса и бамперных распылителей делали эту технику идеальной для тушения пожаров хлеба на корню и степных пожаров.

С окончанием уборочной акцент перемещался на организацию зимовки скота. В операции «Ферма» принимали участие сотрудники МВД, Управления пожарной охраны и местного телевидения. Ночные рейды по комплексам крупного рогатого скота с фиксацией нарушений правил пожарной безопасности со стороны сторожей и персонала, трансляция сюжетов на местных каналах телевидения позволяли оперативно устранять выявленные нарушения и принимать организационные выводы в отношении нерадивых хозяйственников.

Добровольные пожарные общества принимали активное участие в ликвидации нарушений правил пожарной безопасности, которые выявляли сотрудники пожарной охраны. В штате ДПО находились печники и электрики,

которые за счет средств, заработанных при оказании услуг по монтажу и обслуживанию систем противопожарной защиты, перезарядке огнетушителей, помогали малообеспеченным и пожилым гражданам устранять угрожающие жизни нарушения ППБ.

В населенных пунктах, на сельскохозяйственных предприятиях оборудовались пожарные депо (пожарные боксы) с круглосуточным дежурством боевых расчетов. Руководители ДПД, ПСО являлись помощниками инспекторов государственного пожарного надзора в контроле за выполнением предписаний, в проведении профилактики пожаров и пропаганде правил пожарной безопасности.

При выполнении выпускных квалификационных работ курсантами Академии гражданской защиты МЧС Донецкой Народной Республики (ДНР) было установлено, что в сельских районах республики практически уничтожена база для дежурства пожарных дружин и команд. Так, в Новоазовском районе сегодня осталось одно депо с дежурством боевого расчета при наличии одной ПСЧ в районном центре удаленной на значительное расстояние от населенных пунктов, что обрекает объекты, размещенные в сельских населенных пунктах на выгорание в случае возникновения пожара.

Пожарно-спасательные части (ПСЧ) МЧС при нормативном времени прибытия в 20 минут должны быть расположены на расстоянии от места пожара не превышающем:

$$L_{пред.} = \frac{\tau_{след} \cdot V_{ов}}{60} = \frac{20 \cdot 38}{60} = 12,7, км.$$

где $L_{пред.}$ - расстояние от места возникновения пожара до места дислокации ПСЧ, км;

$V_{ов}$ - средняя скорость движения автоцистерны, км/ч.

Средняя скорость движения пожарного автомобиля была определена сотрудниками НИИГД «Респиратор» МЧС ДНР в 2017 году на основании анализа потока выездов пожарно-спасательных подразделений МЧС Донецкого гарнизона и составила для городской застройки 25 км/ч и 38 км/ч для сельской местности [1].

Статистические данные сосредоточения сил и средств в городах и населенных пунктах России приведены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры сосредоточения сил и средств в городах и населенных пунктах России.

Наименование показателя	в городах	в СНП
Нормативное время прибытия к месту пожара	10 мин	20 мин
Среднее время следования первого подразделения к месту вызова	12-14 мин	20-60 мин
Время сосредоточения необходимого количества сил и средств для локализации пожара	50-60 мин	Зачастую не достигается

Таким образом нормативные сроки прибытия пожарной помощи к месту пожара в 20 мин недостижимы без развертывания сети ДПД, ДПК на объектах и в сельских населенных пунктах.

В 2011 году Президентом Российской Федерации был подписан федеральный закон № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране». В этом документе определено новое правовое поле для создания подразделений добровольной пожарной охраны [3].

Основной целью закона является обеспечение пожарной безопасности населенных пунктов и организаций, он определяет порядок развития добровольчества в рассматриваемой области. По этому пути давно уже идут все развитые европейские страны. В прессе и по свидетельствам наших коллег, побывавших в Германии, неоднократно отмечается что меры городов зачастую возглавляют добровольные пожарные формирования и возглавляют их работу в ходе тушения пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Не менее важно наличие боеспособной добровольной дружины и на предприятии. В 2003 году с приходом на работу инженером пожарной безопасности в гостиничный комплекс мне пришлось потратить не мало времени для того чтобы убедить сотрудников службы безопасности в том, что они, имея на вооружении системы наблюдения и доступа в помещения не могут оставаться в стороне от обеспечения пожарной безопасности клиентов. Ежегодно с января по май я проводил с ними теоретические занятия, закрепляя полученные знания на практических занятиях по тушению условного пожара с помощью первичных средств пожаротушения, а также при проведении дважды в год объектовых тренировок по ликвидации последствий ЧС различного типа (пожар, угроза взрыва, подтопления, обрушения, теракта).

После неоднократных объектовых тренировок с эвакуацией персонала и клиентов, а также ликвидации возгорания своими силами при срабатывании пожарной или противометанной сигнализаций добровольцы предприятия убедились в способности обеспечить комплексную безопасность предприятия.

Правильность выбранного пути подтвердили пожарно-тактические учения, проведенные накануне проведения чемпионата Европы по футболу в 2012 году. Администрация города высоко оценила способность предприятия обеспечить безопасность гостей чемпионата, вручив почетные грамоты руководителям подразделений.

Трагедии в ночном клубе «Хромая лошадь» и торговом центре «Зимняя вишня» показали не способность служб безопасности этих объектов обеспечить эвакуацию посетителей, что привело к трагедиям с массовой гибелью людей, а не способность привлечь сотрудников предприятий в ходе ликвидации последствий ЧС, привели к посадкам в том числе и сотрудников МЧС.

Выводы:

Руководителям предприятий и сельских населенных пунктов, как начальникам ГО, необходимо активнее возрождать и поощрять добровольчество на вверенных объектах и территориях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костямин, Д.И. Базовые показатели для определения мест дислокации пожарно-спасательных частей / Д.И. Костямин, Е.И. Добрякова // Научный вестник НИИГД «Респиратор». – 2019. №1(56). - С. 17 – 24.
2. Брушлинский, Н.Н. О нормировании времени прибытия пожарных подразделений к месту пожара / Н.Н. Брушлинский, О.В. Соколов // Пожарная безопасность. – 2011. - Т. 20, №1. - С. 42 – 48.
3. Федеральный закон от 06 мая 2011 года № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране». – <http://www.Consultant.ru>.

Секция 6

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ,
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ СТЕПЕНЬ НЕОБХОДИМОСТИ ОБЪЕКТОВ
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ**

Аверин И.С., Турчинович А.А.

Военная академия Республики Беларусь

Жизнеобеспечение населения – создание и поддержание условий по удовлетворению физиологических, материальных и духовных потребностей населения для его жизнедеятельности в обществе.

Для объектов, направленных для жизнеобеспечения населения, степень необходимости определяется должностными лицами органов местного управления, т.к. требует специальной подготовки по каждой группе объектов функционального предназначения.

Поэтому при определении объектов промышленного производства или ресурсно-сырьевой базы необходимо ориентироваться на следующие частные показатели и их критерии: *необходимое количество потребления пищевых веществ и воды; обеспечение жильем, коммунально-бытовыми услугами; необходимость обеспечения населения предметами первой необходимости; необходимость медицинского обеспечения населения.*

Показатель, характеризующий *необходимое количество потребления пищевых веществ и воды* мною, был рассмотрен на конференции, посвященной 90-летию Университета гражданской защиты. В данной статье я предлагаю рассмотреть остальные показатели.

При *определении объектов коммунально-бытовых услуг*, необходимо учитывать потребности пострадавшего населения во временном жилье, в палатках, сборных юртах, сборных домиках оценивается по численности населения, оставшегося без крова, поступивших в сборный эвакуопункт при дефиците жилья в населенных пунктах, в которых концентрируется пострадавшее население. Норма обеспечения жилой площадью 2-2,5 кв. м. на человека при размещении в сохранившихся зданиях, а в палатках – по их нормативной вместимости.

Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) региона представляет собой сложный комплекс разнообразных предприятий, служб, как правило, взаимосвязанных между собой, оказывающих услуги или производящих продукцию. В его состав входят две подотрасли: жилищное и коммунальное хозяйство, причем жилищное хозяйство представлено жилищным

строительством и службами содержания жилого фонда. В свою очередь, в состав коммунального хозяйства входят: санитарно-технические службы и предприятия (водопровод, канализация, служба очистки и уборки в городах); энергетическое хозяйство (газо – и электроснабжение, теплофикационные службы); хозяйство внешнего благоустройства (дорожно-мостовое строительство, служба озеленения, служба освещения); транспортное хозяйство.

Потребность населения в газе и электрической энергии определяется исходя из количества проживающего населения и норм их потребления.

Определив потребное количество газа для обеспечения населения района можно рассчитать необходимое количество газораспределительных станций и газохранилищ имеющейся в районе емкости.

Потребность населения в объектах электроснабжения определяется исходя из потребности населения в электроэнергии и характеристик данных объектов. Кроме этого, необходимо учитывать потребности предприятий района в электроэнергии и газе.

Бытовое обслуживание населения, или служба быта – это общественно организованная форма удовлетворения определенных индивидуальных потребностей человека в бытовых услугах. По существующей классификации бытовые услуги, оказываемые населению, подразделяются на:

промышленные (производственные), связанные с пошивом и ремонтом обуви, швейных, меховых и кожаных изделий, ремонтом металлоизделий и бытовой техники, химической чисткой и крашением и т.п.;

непромышленные (непроизводственные), обусловленные предоставлением услуг прокатных пунктов, прачечных, фотоателье, бань, парикмахерских и других услуг, не связанных с созданием материальных ценностей.

Специфика бытовых предприятий обусловлена тем, что их работа носит ярко выраженный местный характер. Кроме того, их функционирование связано с индивидуальным характером предоставляемых ими услуг, а также с неравномерностью во времени (сезонностью) последних. К тому же бытовые услуги, как правило, не взаимозаменяемы.

Следующим частным показателем является необходимость обеспечения населения предметами первой необходимости.

К товарам первой необходимости относятся: белье и бельевой трикотаж, верхняя одежда, обувь, посуда, одеяло и постельные принадлежности, галантерея, парфюмерия (мыло и зубная паста), табачные изделия, спички, керосин.

Обеспечение населения товарами первой необходимости осуществляется предприятиями торговли различных форм собственности. На данных предприятиях, а также базах и складах торговой сети в подготовительный период создаются необходимые для обеспечения населения запасы одежды, обуви и других материальных средств. Их реализация населению будет осуществляться по установленным местными органами власти нормам.

Обеспечение предметами первой необходимости (одеждой, обувью, тканями, одеялами, посудой, галантереей) населения проходит согласно нормам,

приведенным в таблице, с помощью подвижного пункта вещевого снабжения приведены в таблице 1.

Таблица 1. Нормы обеспечения населения предметами первой необходимости

№ пп.	Наименование предмета	Единицы измерения	Количество
1	Миска глубокая металлическая	шт/чел	1
2	Ложка	шт/чел	1
3	Кружка	шт/чел	1
4	Ведро	шт на 10 чел	2
5	Чайник металлический	шт на 10 чел	1
6	Мыло	г/чел / мес	200
7	Моющие средства	г/чел / мес	500
8	Постельные принадлежности	компл/чел	1

Для определения потребности района в предметах первой необходимости надо иметь исходные данные: количество проживающего населения; период обеспечения предметами первой необходимости; норму обеспечения (таблица).

Исходя из определенных исходных данных потребность района в предметах первой необходимости определяется по следующей формуле:

$$M_i = K \times N_i \times T, \text{ кг.} \quad (1)$$

где M_i – потребное количество i -го вида предмета;

K – количество проживающего населения;

N_i – норма обеспечения i -м видом предметов;

T – период обеспечения предметами первой необходимости.

Определив потребное количество предметов первой необходимости, необходимо оценить возможности района по их производству и хранению.

Количество объектов по производству предметов первой необходимости определяется исходя из потребности района в них и производственных мощностей предприятий.

Количество хранилищ, складов и баз, необходимых для хранения потребного количества предметов первой необходимости определяется исходя из потребности в них и емкостей складских помещений.

Порядок выдачи организуется по талонам и учетным карточкам.

Кроме организации обеспечения, подвоза и раздачи предметов первой необходимости осуществляется: организация сбора, сортировки и подготовки к использованию предметов первой необходимости из поврежденных и разрушенных складов; выявление объемов дефицита и путей его покрытия за счет перераспределения продукции в собственном районе с использованием возможностей других регионов при необходимости; определение объемов, сроков, путей доставки и отправки соответствующих запросов.

Медицинское обеспечение населения организуется по территориальному принципу. Цель медицинского обеспечения – прогнозирование, предупреждение, своевременное и квалифицированное оказание всех видов

медицинской помощи населению и их лечение, ликвидация медико-санитарных последствий военных действий, аварий, катастроф, стихийных бедствий и других видов ЧС.

Для организации медицинского обеспечения населения района необходимо произвести расчет среднесуточных санитарных потерь:

$$P_{\text{сан}} = K \times N_{\text{сан}}, \text{ чел.} \quad (2)$$

где $P_{\text{сан}}$ – санитарные потери населения;

K – количество проживающего населения;

$N_{\text{сан}}$ – норма среднесуточных санитарных потерь.

В зависимости от тяжести поражения санитарные потери населения делятся на четыре группы: легкая степень поражения (болезни) – 35%; средняя степень – 30%; тяжелая степень – 25%; крайне тяжелая степень – 10%.

Больным и раненым с легкой степенью поражения медицинская помощь оказывается на месте, а остальные больные и раненые эвакуируются в лечебные учреждения.

Для организации лечения больных и раненых со средней, тяжелой и крайне тяжелой степенью поражения необходимо иметь соответствующее количество коек в лечебных учреждениях. Исходя, из количества потребных коек определяется необходимое количество лечебных учреждений для оказания медицинской помощи населению.

Для организации медицинской помощи населения в лечебных учреждениях создаются запасы медицинского имущества в соответствии с нормами Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Особое внимание должно быть уделено обеспечению в полной мере медицинских бригад на этапе оказания первой медицинской помощи получившим ранения и механических травм (антибиотики, противошоковые препараты, кровью и кровезаменителями и т.п.). Для остального пострадавшего населения потребность в специалистах и медицинском имуществе для амбулаторного лечения определяется нормами, установленными Министерством здравоохранения Республики Беларусь с учетом психологического состояния населения в условиях военных действий и ЧС.

Медицинское имущество, санитарно-хозяйственное и специальное, каждой бригады экстренной медицинской помощи комплектуется и хранится в учреждении формирователе в специальных укладках, готовых к выезду на 30 пострадавших при 12 часах работы. Снабжение каждой бригады экстренной медпомощи, в том числе постоянной готовности, осуществляется по принципу приоритетного обеспечения. Ответственность за поддержание бригады в готовности возлагается на руководство учреждения-формирователя бригады. Если потребности не могут быть удовлетворены табельными средствами, то используются различные системы снабжения в соответствии с законодательной базой Республики Беларусь.

3) Таким образом, частные показатели степени необходимости продукции определяются ее потребителями, а критерии необходимости – нормами потребления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение рационального порядка работы должностных лиц рабочих групп местных распорядительных и исполнительных органов по уточнению перечня объектов территориальной обороны. Отчет об оперативном задании / ГУ «НИИ ВС РБ»; отв. исп. Кораблин С.В. (исп. Аверин И.С.) – Минск, 2012. – 57 с.

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СПУТНИКОВЫХ СРЕДСТВ
МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Бабаев О.Ф.

Академия МЧС Азербайджанской Республики

Вода является важнейшим ресурсом для поддержания жизни в глобальной экосистеме и важным фактором, влияющим на формирование человеческой цивилизации. С увеличением населения Земли, с учетом климатических изменений и ожидаемой продовольственной проблемы вопрос о надлежащем менеджменте водными ресурсами на планете будет приобретать важнейшее значение. Обеспечение эффективности такого менеджмента возможно только при организации непрерывного мониторинга водных ресурсов с использованием всех доступных технических средств. Одним из наиболее перспективных технических средств для мониторинга и излучения состояния водных ресурсов, безусловно, являются спутники дистанционного зондирования земли [1]. Основными задачами спутникового мониторинга водных объектов, как нам представляется являются:

- обнаружение и оценка ресурсов водных объектов;
- оценка качества воды в этих объектов;
- оценка информативности способ проводимого мониторинга и достоверности полученных результатов.

В настоящей статье приводится краткий обзор современного состояния возможностей использования спутниковых средств для обнаружения и оценки состояния водных объектов.

Для обнаружения водных ресурсов с использованием спутниковых спектрорадиометров могут быть использованы следующие методы:

- метод классификации спутниковых изображений;
- метод линейного разложения (linear unmixing);
- метод однополосного порогового ограничения;
- метод использования водных индексов [2-5].

Как отмечено в работе [1], методы линейного разложения и классификации изображений во многом зависят от экспертного уровня специалистов и требуют проведения большого объема вычислений. Метод однополосного порогового ограничения основывается на ограниченном по объему информации и, следовательно, обладает меньшей достоверностью. Наиболее точным

и информативным методом проведения спутникового обнаружения водных ресурсов считается метод водных индексов [3]. Нормализованный разностный водный индекс (NDWI) впервые был предложен в работе [5] на базе зеленого и ближнего ИК каналов Landsat TM. В работе [6] был предложен модифицированный нормализованный разностный индекс (NDWI) на базе зеленого и SWIR каналов Landsat TM. Применение этих и других водных индексов получило дальнейшее развитие с появлением спектрорадиометра OLI, установленного в Landsat 8 [7-10]. Так, например, в работе [10] был предложен пороговый одноканальный метод, основанный на сравнении спектров отражения земли и воды (рисунок 1).

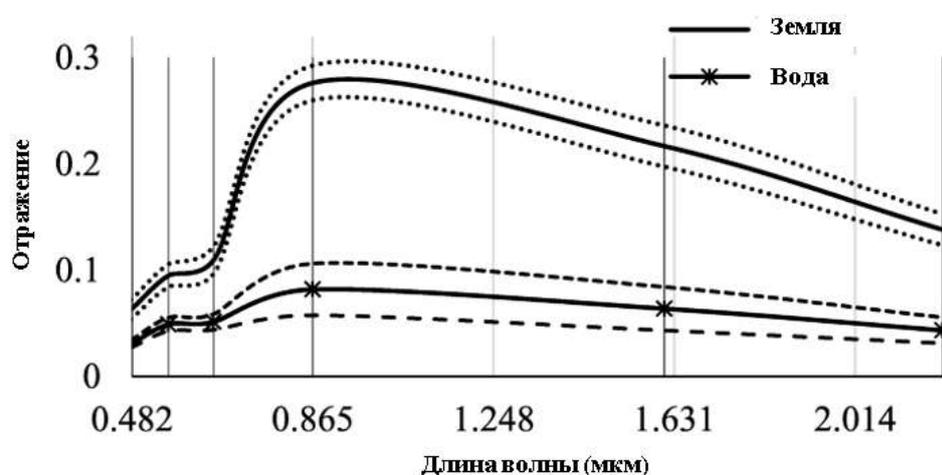


Рисунок 1. Спектры отражения земли и воды [10]. Точками и пунктиром показан интервал 95% достоверности.

Как видно из спектров отражения на этом рисунке, вода по сравнению с землей поглощает больше энергии в NIR и SWIR диапазонах. В диапазоне длин волн $0.482 \div 0.865$ разница между двумя этими кривыми растет, и далее уменьшается. Следовательно, канал 5, соответствующий области NIR может быть выбран для обнаружения границ водоемов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ozelkan E. Water body detection analysis using NDWI indices derived from Landsat-8 OLI// Pol. J. Environ. Stud. 2020. Vol. 29. No. 2. Pp. 1759-1769.
2. Ji L., Zhang L., Wylie D. Analysis of dynamic thresholds for the normalized difference water index// Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. 2009. Vol. 75(11). Pp. 1307.
3. Du Z., Li W., Zhou D., Tian L., Ling F., Wang H., Gui Y., Sun B. Analysis of Landsat-8 OLI Imagery for land surface water mapping// Remote Sensing Letters. 2014. Vol. 5(7). Pp. 672.
4. Gursoy O., Atun R. Investigating surface water pollution by integrated remotely sensed and field spectral measurement data: λ case study// Polish Journal of Environmental Studies. 2019. Vol. 28(4). Pp. 2139.

5. Gursoy O., Birdal A., Ozyonar F., Kasaka E. Determining and monitoring the water quality of Kizilirmak River of turkey: First results. ISPRS – International Archives of the Photogrammetry// Remote Sensing and Spatial Information Sciences. XL-7/W3. 2015. Pp. 1469.
6. McFeeters S. K. The use of normalized difference water index (NDWI) in the delineation of open water features// International Journal of Remote Sensing. 1996. Vol. 17. Pp. 1425.
7. Ji L., Geng X., Sun K., Zhao Y., Gong P/ Target detection method for water mapping using Landsat 8 OLI// TIRS imagery, Water. 2015. Vol. 7(2). Pp. 794.
8. Ko B. C., Kim H. H., Nam J. Y. Classification of potential water bodies using Landsat 8 OLI and a combination of two boosted random forest classifiers// Sensor. 2015. Vol. 15(6). 13763.
9. Mishra K., Prasad P. R. C. Automatic extraction of water bodies from Landsat Imagery using perception model// Journal of Computational Environmental Sciences. 2015. 2015(903465).
10. Mondejar J. P., Tongco A. F. Near infrared band of Landsat 8 as water index: a case study around Cordova and Lapu-Lapu city, Cebu, Philippines// Mondejar and Tongco Sustainable Environment Research. 2019. Vol. 29:16. <https://doi.org/10.1186/s42834-019-0016-5>.

ИЗУЧЕНИЕ ВОПРОСОВ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ЛИЧНОСТИ

Богданович А.Б., Каркин Ю.В., Молчанов Е.Н.

Университет гражданской защиты

Третье десятилетие XXI века входит в историю не только как период освоения мирного атома, космоса, научных инноваций, но, к сожалению, как время катастроф, стихийных бедствий и войн. Совершенно очевидно, что успехи государства в предупреждении и ликвидации различного рода угроз чрезвычайного характера зависят от практической реализации Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, осведомленности человека о рисках в данной сфере.

Культура безопасности жизнедеятельности личности – это совокупность правил, норм и действий по созданию, поддержанию и корректировке безопасных условий и результатов деятельности [1].

Основными функциями культуры безопасности жизнедеятельности личности являются: защитно-адаптивная, нормативная и валеологическая (формирование здорового образа жизни).

Следует выделить основные компоненты культуры безопасности жизнедеятельности личности: культура безопасности производственной деятельности; культура безопасного и здорового быта, отдыха и межличностных коммуникаций в обычных и особенно в опасных и экстремальных ситуациях;

культура инженерной деятельности, проявляющаяся в соблюдении правил и норм безопасной жизнедеятельности при мониторинге, проектировании, реконструкции инженерных объектов в техносфере; транспортная культура; педагогическая культура по обучению и воспитанию населения безопасному поведению и т. д.

Культура безопасности жизнедеятельности личности характеризует степень усвоения правил безопасного поведения в обществе и включает в себя формирование норм и правил поведения в социальной и природной среде, неприятие несоблюдения правил безопасности.

На современном этапе культурно-исторического развития деятельность человека, направленная на повышение комфортности его жизни, одновременно становится потенциальным источником многочисленных вредных и опасных факторов.

Безусловно, личная и общественная безопасность перестает быть уделом исключительно специалистов-профессионалов и становится насущной проблемой каждого человека.

Вместе с тем, учитывая положительные результаты, уже достигнутые образовательной системой в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, важно отметить, что актуальность совершенствования образовательного процесса в данной области не уменьшилась, а наоборот возросла.

Основа успеха в борьбе с чрезвычайными ситуациями – умение человека выжить. Только тогда, когда человек обладает системой знаний о безопасности жизнедеятельности, системой умений (например, знает основы первой медицинской помощи), имеет систему отработанных на практических занятиях навыков, то он сможет, безусловно, обеспечить личную и общественную безопасность в различных чрезвычайных ситуациях.

Переход от цели воспитания к содержанию, средствам и результатам воспитания культуры безопасности можно представить в виде логической цепочки последовательных действий всех участников проектирования и осуществления процесса воспитания личности (ученых, методистов, организаторов народного образования, учителей и школьников).

1) Цель воспитания как идеальное представление о желательных изменениях в личности (готовность к безопасной жизнедеятельности).

2) Задачи воспитания как конкретизация цели воспитания, переход от стратегической цели к тактическим и оперативным (мировоззренческая, нравственная, психологическая и т.д. подготовка к безопасной жизнедеятельности).

3) Теоретическая модель воспитания культуры безопасности личности (основные компоненты целей, содержания, средств и их взаимосвязи).

4) Программа воспитания в виде конкретного перечня формируемых качеств личности воспитанников, видов деятельности, в которых эти качества формируются и т.д.

5) Методическая модель процесса воспитания культуры безопасности в учебных программах, учебниках, методических пособиях и материалах (учебный материал).

6) Реализация модели воспитания культуры безопасности личности в учебном процессе, включающем деятельность педагога и учащихся с использованием учебного материала, элементов культуры безопасности, воплощенных в знаках, образах, материальных предметах, деятельности и личности педагога, личности школьников и т.д.

7) Результаты воспитания культуры безопасности.

Таким образом, на современном этапе развития белорусского общества становится очевидным и актуальным – побуждение личности к безопасному поведению в социуме на основе формирования культуры безопасности жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность деятельности: Энциклопедический словарь. / Под ред. О. Н. Русака – СПб. : ЛИК, 2004. – 504 с.

2. Бабосов, Е. М. Прикладная социология / Е. М. Бабосов. – Минск: ТетраСистемс, 2001. – 496 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МАСШТАБОВ ЗАРАЖЕНИЯ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ (АХОВ) ПРИ РАЗРУШЕНИИ (АВАРИИ) НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ В ОСОБЫЙ ПЕРИОД И В ВОЕННОЕ ВРЕМЯ

Бессонов А.О., Субботин М.Н. к.в.н., профессор

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

С развитием человечества все большую роль играет использование различных химически-опасных веществ в различных отраслях промышленности. Однако широкое применение множества химически сложных и опасных веществ повышает угрозу аварии.

Наибольшую опасность для населения представляют аварии, связанные с разрушением резервуаров с фосгеном, хлором, циановодородом (синильной кислотой), оксидом серы, оксидом азота, фторводородом, этиленоксидом, аммиаком и акрилнитрилом. На сегодняшний день, крупнейшей аварией с выбросом аммиака остается авария на химическом объекте, произошедшая 20-23 марта 1989 г. на ПО «Азот», расположенном в 5 км от г. Ионова в Литве. В результате разрушения изотермического хранилища аммиака, в котором находилось 7 тыс. т вещества, образовалось газовое облако, воспламенившееся через несколько минут. Тушение пожара в значительной степени было осложнено выделением токсичных продуктов. Вместе с тем, несмотря

на принимающиеся меры по оказанию необходимо медицинской помощи, 7 человек погибло, 213 работников пожарной службы были госпитализированы или проходили лечение амбулаторно. [1]

Комплекс мероприятий по защите от АХОВ на объектах и в населенных пунктах включает:

инженерно-технические мероприятия по хранению и использованию АХОВ;

повседневный химический контроль;

прогнозирование зон заражения;

оповещение об опасности поражения;

проведение химической разведки;

использование средств индивидуальной и коллективной защиты. [2]

Актуальность выбранного направления исследования определяется тем, что в настоящее время во многих населенных пунктах Республики Беларусь продолжают работать предприятия, использующие в качестве хладагента аммиак, однако прогнозирование зон заражения осуществляется на основе методики РД 52.04.253-90, введенной в 1990 году. Согласно данной методики по ОАО «Слуцкий мясокомбинат» в Слуцком районе учреждением «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь» произведен расчет зон заражения, по результатам которого значительная часть населения г.Слуцка попадает в зону возможного химического заражения от аммиака. Вследствие чего требуется значительное выделение бюджетных денежных средств для обеспечения населения средствами индивидуальной и коллективной защиты населения в особый период и в военное время, вместе с тем вышеуказанная методика не учитывает инженерно-технические мероприятия по хранению и использованию аммиака, а также его такое физико-химическое свойство как очень хорошая растворимость в воде.

На данном этапе требуют исследования:

- современные инженерно-технические мероприятия по хранению и использованию аммиака на примере организаций, использующих аммиак в Слуцком районе;

- существующие расчеты зон возможного химического заражения на основании полученных данных по эффективности инженерно-технических мероприятий;

- мировой опыт прогнозирования зон заражения аммиаком.

Таким образом, определено, что имеющаяся методика накладывает значительную нагрузку на бюджет, дополнительно усложняет организацию работ по защите населения от аммиака и при этом не учитывает мероприятия, проводимые на предприятиях в комплексе, позволяющие повлиять на количество аммиака, попадающего в атмосферу.

Подводя итог, можно сказать, что проведенная аналитическая работа уже позволяет сделать выводы о необходимости совершенствования методики прогнозирования масштабов заражения, в частности, такого АХОВ, как аммиак.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чрезвычайные ситуации с химически опасными веществами: Учебное пособие / Авт.-сост. Э.Р.Бариев, Г.Ф.Ласута, А.В.Врублевский, В.В.Богданова, А.П.Еремин. – Мн.: МЧС РБ, 2008. – 6 с., 16 с..

2. Сильнодействующие ядовитые вещества: Ликвидация аварий и тушение пожаров: Учебное пособие / Авт.-сост. В.К.Воробьев, А.В. Врублевский, М.А.Шишканов, М.Л.Григорович. – Мн.: ЦОТЖ, 1997. – 7 с., 19 с., 71 с.

УДК 005.932:614.8

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗЕРВА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Буйкевич Ю.В., Джалилова М.В.

Университета гражданской защиты

За 10 лет в Республике Беларусь зарегистрировано 60214 чрезвычайных ситуаций, из которых 60129 — это чрезвычайные ситуации техногенного характера и 85 чрезвычайных ситуации природного характера. При этом 99,89% от всех зарегистрированных чрезвычайных ситуации техногенного характера - пожары.

Из 85 чрезвычайных ситуации природного характера 4 или 4,71% геологические, 49 или 57,65% метеорологические, 5 или 5,88 % гидрологические, 2 или 2,35% инфекционные заболевания людей и эпидемии, 1 или 1,18 % отравления и токсические поражения людей, 8 или 9,41% эпизоотии, 1 или 1,18% массовые отравления сельскохозяйственных животных, 3 или 3,53% поражение с/х растений и лесных массивов болезнями и вредителями, 12 или 14,12% пожары в природных экосистемах.

Как видно из проведенного анализа 72 % от всех чрезвычайных ситуации вызваны опасными метеорологическими явления и пожарами в природных экосистемах. Для ликвидации последствий указанных чрезвычайных ситуаций в основном, требуются материальные ресурсы в виде топлива, а также материалов необходимых для восстановлений зданий и сооружений в виде пиломатериалов, гвоздей и шифера.

Номенклатура и объем республиканского резерва определяются по предложениям МЧС Республики Беларусь и предусматриваются планом накопления материальных ценностей в государственном материальном резерве [2]. Вместе с тем не определен порядок создания отраслевого, территориального, местного и объектовых резервов материальных ресурсов.

Республиканский резерв материальных ресурсов состоит и запасов продовольствия, строительных материалов, нефтепродуктов, средств обеспечения жизнедеятельности, иных материальных ценностей [2]. Однако формирование местного и объектового резервов материальных ресурсов

по аналогии с республиканским, будет экономически нецелесообразным и с учетом анализа возникающих угроз – не эффективным.

Важной задачей рационализации накопления резервов является достижение основных принципов их создания: определенности целевого назначения и достаточности. Одним из показателей рационализации этого процесса является соответствие номенклатуры созданных резервов рискам ЧС, характерным для территорий. В основе методики расчетов деятельности по защите населения и территорий смогут обеспечить планирование мероприятий по созданию резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС, должен быть анализ рисков возникновения ЧС, характерным для определённой территории [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь от 05 мая 1998 г. № 141-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 17 июля 2023 г. № 292-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2001. – 2/673.

2. О создании республиканской системы резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 окт. 2023 г., № 723 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2023. – 5/52270.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ИНТЕРЕСАХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС

Бутенко В.Г., Стройкин А.П.

Военная академия Республики Беларусь

Отличительные особенности современной жизни характеризуются ее значительным пространственным размахом, высокой динамичностью и скоротечностью. Эффективное управление частями и подразделениями министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) становится таким же решающим фактором успеха, как количественные и качественные характеристики самих подразделений МЧС и техники, находящейся у них на эксплуатации.

Соотношение возможностей управления стало не менее важным показателем, чем соотношение человеческих и технических ресурсов. В условиях скоротечных внезапно возникающих мероприятий как никогда остро встает вопрос о борьбе за выигрыш во времени, о быстром обнаружении источника опасности, об умении расчетов быстро оценивать обстановку и эффективно решать задачи управления. От того настолько быстро будет обнаружен источник опасности, насколько точно будут определены

его координаты, будет зависеть дальнейшее принятие решения на его ликвидацию.

За последние годы широкое распространение как в военной, так и гражданской сферах получили беспилотные авиационные комплексы. Отличительной чертой этого вида авиационной техники является отсутствие человека (экипажа) на борту. Беспилотные самолёты, вертолёты, конвертопланы, способны длительное время находиться в воздухе, совершать полёты на большие расстояния и нести различную полезную нагрузку. Эффективность выполнения поставленных задач зависит от точности позиционирования аппаратов в воздушном пространстве. Для определения местоположения их в полёте применяются GPS/ГЛОНАСС приёмники. В качестве дополнительных или альтернативных спутниковым системам навигации и наведения беспилотников могут служить бортовые системы ориентирования с реализацией методов получения изображений и распознавания объектов в формате 3D. В последнее время широко анализируются инженерные решения, характеристики и возможности построения систем управления, навигации и наведения летательных аппаратов с лазерными приборными модулями [1]. Предложены различные составы и схемы функционирования автономных систем ориентирования беспилотного летательного аппарата - бортового модуля, включающего камеру, лазерный сканер, фильтр. Приборы должны работать совместно, синхронно, во взаимодействии с инерциальным измерительным блоком, создавая вокруг летательного аппарата зону просмотра и измерений в формате 3D. В результате могут формироваться характерные контрольные точки и фигуры, определяющие не только точность следования беспилотного летательного аппарата по заданному маршруту, но и параметры объёмных объектов (целей) или препятствий [2].

Блоки управления и регистрации учитывают в полёте: угол крена; угол тангажа; истинный курс; магнитный курс (от системы геомагнитного ориентирования); истинную воздушную скорость; скороподъемность; угловую скорость по оси X; угловую скорость по оси Y; угловую скорость по оси Z; линейное ускорение по оси X; линейное ускорение по оси Y; линейное ускорение по оси Z; относительную высоту; напряжение системы электропитания (аккумуляторных батарей); долготу (от приемника GPS и ГЛОНАСС); широту (от приемника GPS и ГЛОНАСС); курс (от приемника GPS и ГЛОНАСС); наличие сигнала GPS или количество обнаруженных спутников (от приемника GPS и ГЛОНАСС); скорость относительно земли (от приемника GPS и ГЛОНАСС); абсолютную высоту (от приемника GPS и ГЛОНАСС); восточную составляющую скорости относительно земли (от приемника GPS и ГЛОНАСС); северную составляющую скорости относительно земли (от приемника GPS и ГЛОНАСС); вертикальную составляющую скорости относительно земли (от приемника GPS и ГЛОНАСС); астрономическое время (от приемника GPS и ГЛОНАСС); команды по управлению исполнительными механизмами (рисунки 1).

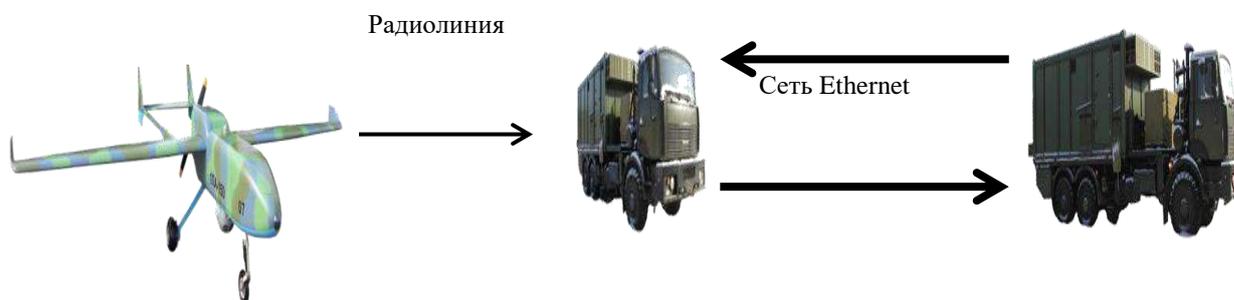


Рисунок 1. Схема подключения видеоинформации от НПУ БПЛА

В связи с этим возникает необходимость разработки алгоритмов программ комплексов средств автоматизации подразделений и частей МЧС, включающих в себя [3]:

- 1) разработку схем общего функционирования;
- 2) разработку схем частных алгоритмов программ, которые предназначены для гарантированной ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Разведка состояния населенных пунктов организуется и ведется непрерывно в любой обстановке с целью своевременного обнаружения источника опасности [4].

Содержанием ведения разведки является:

- непрерывное обнаружение источника опасности, выдача информации о них на пункты управления (ПУ);
- прием оповещения от вышестоящих и взаимодействующих ПУ;
- устойчивое и непрерывное управление средствами МЧС;
- содержание средств МЧС в установленных степенях готовности;
- маневр (перемещение) средств МЧС;
- постоянное взаимодействие с соседними подразделениями МЧС;
- всестороннее техническое обеспечение действий подразделений МЧС;
- восстановление готовности подразделений МЧС по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Комплекс средств автоматизации предназначен для автоматизации процесса сбора, обработки информации и организации обмена с сопрягаемыми потребителями информации. В связи с этим комплекс средств автоматизации представляет собой сложный комплекс аппаратуры, требующий от расчета специальной подготовки не только в вопросах функционирования технических средств автоматизации, но и в вопросах практической работы с персональными электронными вычислительными машинами и прикладным программным обеспечением.

Программное обеспечение комплекса средств автоматизации должно обеспечивать выполнение следующих основных функций [1, 5]:

решение информационных и расчетных задач, задач управления процессом сбора информации, а также задач технического обеспечения процессов управления;

организацию пользовательского интерфейса;

информационную поддержку и управление данными при посредстве базы данных;

разграничение доступа к вычислительным ресурсам и данным;

обмен данными по локальной вычислительной сети между автоматизированными рабочими местами;

формирование сообщений и их передачу внешним абонентам через соответствующую аппаратуру сопряжения;

прием сообщений от внешних абонентов через соответствующую аппаратуру сопряжения;

регистрацию и документирование информационных входных и выходных данных;

отображение информации об обстановке в графическом виде на фоне цифровой карты местности;

отображение справочной информации.

Кроме этих функциональных требований к программному обеспечению предъявляются более частные, но не менее важные требования:

расширяемость (код должен быть написан таким образом, чтобы можно было легко внести дополнения и изменения, если это потребуется, и не нарушить целостность системы);

переносимость (код должен легко переноситься с процессора одного типа на процессор другого типа и с аппаратной платформы (которая включает наряду с типом процессора и способ организации всей аппаратуры компьютера) одного типа на аппаратную платформу другого типа);

надежность и отказоустойчивость (система должна быть защищена как от внутренних, так и от внешних ошибок, сбоев и отказов);

безопасность (системное программное обеспечение (ПО) должно обладать средствами защиты информации и ресурсов одних пользователей от других, от проникновений извне, а также обеспечивать безопасность самого процесса управления);

производительность (система должна обладать настолько хорошим быстродействием и временем реакции, насколько это позволяет аппаратная платформа);

эффективная работа в составе локальной вычислительной сети (ЛВС);

поддержка распределенной обработки информации;

возможность эффективного управления распределенными вычислительными ресурсами;

обеспечение многопользовательского и многозадачного режимов работы;

эффективная организация взаимодействия процессов между собой;

эффективная диспетчеризация вычислительного процесса в составе ЛВС;

универсальность как ПО, так и аппаратных средств под управлением системного ПО.

Таким образом, возникает необходимость разработки алгоритмов программ комплексов средств автоматизации подразделений и частей МЧС, включающих в себя разработку схем общего функционирования и частных алгоритмов, предназначенных для гарантированной ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джефф Хорвиц, UNIX системы. Проектирование, конфигурирование и формирование технической политики информационного центра, Москва: ООО «ТИД» ДС», 2004. – 589с.
2. И. Жук, Экспериментальная авиация: особый вид, высокая ответственность, Журнал государственного военно-промышленного комплекса Республики Беларусь, Минск: ВИА «Ваяр», № 3(17), 2015. – 94с.
3. А.В.Куренев, Ю.В.Фролов Программное обеспечение комплекса средств автоматизации 7В 960, - Минск: ВА РБ, 2011. – 116с.
4. И.П.Азаренок (отв.ред.) [и др.] Справочник офицера Военно-воздушных сил и войск противовоздушной обороны, - Минск: командование ВВС и войск ПВО, 2009, - с. 511
5. С.В.Крестьянинов, Е.И.Полканов, М.А.Шнепс-Шнеппе. Интеллектуальные сети и компьютерная телефония, М.: Радио и связь, 2001. – 240с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

Ворошкевич С.А.

Минский филиал учреждения образования «Белорусский
торгово-экономический университет потребительской кооперации»

В эпоху активного внедрения информационно-коммуникационных и цифровых технологий, искусственного интеллекта, киберфизических систем, облачных вычислений, больших данных и иных новаций подготовка высококвалифицированных кадров, качество образовательного процесса, использование современных средств обучения приобретают особую актуальность.

Применение искусственного интеллекта в образовании все чаще становится предметом научных изысканий отечественных и зарубежных исследователей. Так, А. Г. Савенко отмечает, что «наиболее структурированным и систематизированным образовательный процесс с использованием электронных средств обучения может быть реализован с помощью систем управления обучения (learning management system)» [1, с. 41]; Е. С. Павлюк показала десять основных технологий, являющихся отличительными особенностями будущей образовательной среды и объединяющими

международный опыт, среди которых коммуникативный интерфейс, умный кампус, «прогноз-анализ», гибридные интеграционные платформы и т.д. [2, с. 69]; О. Л. Сиротюк, ссылаясь на данные исследования ООН, представила информацию о ведущих направлениях внедрения технологий искусственного интеллекта в Европе [3, с. 130].

Активное использование современных информационно-коммуникационных технологий, программно-технологических комплексов в образовательной деятельности приобрело особую актуальность в период пандемии COVID-19. Сегодня многие учреждения образования практикуют гибридные образовательные модели, сочетающие онлайн и оффлайн-форматы. Среди наиболее известных примеров использования искусственного интеллекта в образовании Т. В. Купчинова выделяет платформу для адаптивного обучения Alta (Кнеутона (Нью-Йорк, США), технологию виртуального наставника Cognii (Сан-Франциско, шт. Калифорния, США), программный продукт Техасского университета Querium (Остин, шт. Техас, США) и др. [4, с. 133].

С помощью технологий искусственного интеллекта стало возможным создание индивидуализированного учебного процесса для каждого студента. Платформы обучения DreamBox Learning и Khan Academy используют специальные алгоритмы для анализа уровня знаний и потребностей каждого студента, что позволяет предоставить адаптированные материалы [5].

Полезным продуктом использования искусственного интеллекта в образовании является чат-бот, который позволяет персонализировать обучение с помощью виртуального помощника, взаимодействие с которым осуществляется через текстовые и (или) голосовые интерфейсы. В качестве примеров подобных продуктов следует привести SnatchBot – бесплатная интернет-платформа, которая имеет интерфейс, не требующий знаний языков программирования, способная отвечать на информационные запросы либо выступать в качестве преподавателя для обучения понятиям и процедурам; американский чат-бот CourseQ, способный интегрироваться с LMS и виртуальными учебными средами (например, с Moodle); норвежский цифровой помощник Differ публикует соответствующие сообщения и напоминания с целью повышения вовлеченности студентов в различные процессы; ChatGPT – чат-бот с ИИ, разработанный компанией OpenAI, который способен выполнять задания из нескольких областей знания. Данная нейросеть может создавать тексты различной тематики, резюме научных статей или научных концепций, выдавать базовый программный код, генерировать финансовый анализ, прогнозы и т.д.

Следует отметить, что ChatGPT получил широкую известность после публичного признания студентом Российского государственного гуманитарного университета Александром Жаданом факта написания своей квалификационной работы с помощью чат-бота [6]. Формулируя для нейросети запросы, студент получал готовые ответы, которые переводил с английского языка на русский, после чего составлял общий текст работы. В своей статье А. Жадан подробно описывает процесс написания выпускной квалификационной работы с помощью

ChatGPT и поясняет, что изначально целью было не само написание квалификационной работы с помощью нейросети, а познание чего-то нового.

Вместе с тем наряду с успешным внедрением технологий искусственного интеллекта в образовательные отношения, имеется ряд рисков, заслуживающих внимания научного и экспертного сообщества:

1) отрицательное применение цифровых технологий на организм студентов в силу повышенных нагрузок на зрительную, нейроморфную, опорно-двигательную, психическую системы;

2) снижение творческих, интеллектуальных способностей субъектов образования;

3) недостаточная прозрачность защиты персональных данных субъектов образования в процессе применения технологий искусственного интеллекта;

4) отсутствие в настоящее время у автономных существностей многообразных эмоциональных состояний в виде волнения, радости, удивления, вдохновения и т.д.;

5) низкая результативность выпускников учреждений образования, формализация профессиональных знаний.

По нашему мнению, искусственный интеллект не может в полном объеме заменить естественный интеллект и высококвалифицированных специалистов из числа профессорско-преподавательского состава. Внедрение рассматриваемых технологий в педагогическую деятельность необходимо осуществлять с крайней осторожностью, осмысливать с точки зрения прикладных аспектов и сопоставлять с тем результатом, который представляется возможным достичь через призму предполагаемых затрат, а также способов их нивелирования. Целесообразно критически подходить к современным технологиям с целью минимизации рисков в образовательной деятельности. При этом искусственный интеллект может выступать средством реализации творческого мышления человека. Внушительные результаты достижимы во взаимодействии социальной и цифровой систем, гармоничном разграничении сфер действия.

Соглашаясь с мнением Е. В. Перепелицы о том, что «в эпоху достижения передовых технологий – технически безупречных электронных, а в скором времени уже и когнитивных, интеллектуальных систем – формируются предпосылки для превращения человека в полностью управляемый объект» [7, с. 145], считаем, что новые технологии не должны утопически влиять на общество, а также одну из самых уязвимых категорий населения – молодежь. В этой связи доктринальное осмысление внедрения искусственного интеллекта в образовательную деятельность должно послужить драйвером для оперативного регулирования технологий искусственного интеллекта на законодательном уровне путем разработки законопроектов и программных документов в обозначенной сфере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савенко, А. Г. Искусственный интеллект как инструмент повышения качества образовательного процесса лиц с особыми потребностями /

А. Г. Савенко // Информационные системы и технологии : материалы 57-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 19–23 апреля 2021 г. / Белорусский университет информатики и радиоэлектроники, Институт информационных технологий ; редкол. : А. А. Охрименко. – Минск : БГУИР, 2021. – С. 41–43.

2. Павлюк, Е. С. Анализ зарубежного опыта влияния искусственного интеллекта на образовательный процесс в высшем учебном заведении / Е. С. Павлюк // Современное педагогическое образование. – 2020. – № 1. – С. 65–72.

3. Сиротюк О.Л. Использование искусственного интеллекта в западном образовании / О.Л. Сиротюк // Язык. Культура. Общество. Актуальные вопросы, методы исследования и проблемы преподавания. – Москва. – 2019. – С. 126–139.

4. Купчинова, Т. В. Искусственный интеллект в образовании: современные вызовы / Т. В. Купчинова // Преподавание социально-гуманитарных дисциплин в высшей школе: проблемы и перспективы : сборник материалов XX научно-методической конференции факультета философии и социальных наук Белорусского государственного университета, посвященной памяти профессора И. Л. Зеленковой, 31 марта 2023 г. / БГУ, Фак. философии и социальных наук ; [редкол.: Н. В. Курилович (отв. ред.) и др.]. – Минск : БГУ, 2023. – С. 132-135.

5. Искусственный интеллект: новые тренды в образовании [Электронный ресурс] // Офиц. сайт Полоцкого гос. ун-та имени Евфросинии Полоцкой. – Режим доступа: <https://www.psu.by/ru/novosti/sobytiya/iskusstvennyj-intellekt-novye-trendy-v-obrazovanii>. – Дата доступа: 14.02.2024.

6. Как я написал диплом с помощью ChatGPT и оказался в центре спора о нейросетях в образовании [Электронный ресурс] // Журнал Тинькофф, 2023. – Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/neuro-diploma/>. – Дата доступа: 14.02.2024.

7. Перепелица, Е. В. Высокотехнологичный социальный контроль: выгоды и издержки / Е. В. Перепелица // Байкальские компаративистские чтения: материалы междунар. науч.-практ. конф., Иркутск, 17–18 марта 2023 г. / отв. ред. И.А. Минникес. – Иркутск: Изд. дом БГУ, 2023. – С. 140–146.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Гайнуллина Е.В., Кондратьева М.Л., Фомин Е.А.

Уральский институт государственной противопожарной службы
МЧС России

Пенное пожаротушение относится к одним из наиболее эффективных и распространенных способов прекращения горения. Для получения пены используются пенообразователи – концентрированные водные растворы поверхностно–активных веществ (ПАВ) 25–30 масс. % с различными добавками. При применении огнетушащих веществ неизбежно возникает вопрос об их влиянии на экологическую обстановку и здоровье человека, ведь согласно статье 102 ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», огнетушащие вещества «не должны оказывать опасного для человека и окружающей среды воздействия, превышающего принятые допустимые значения».

Большее половины ПАВ, применяемых в России в настоящее время, характеризуются невысокой биологической разлагаемостью и, попадая в окружающую среду, в силу своей химической природы оказывают существенное отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды, эффект от которого сохраняется продолжительное время. Устойчивость ПАВ к биохимическому окислению является причиной накопления их в водных объектах, особенно в донных отложениях, что, приводит к снижению самоочищающей способности природных вод и создаёт опасность вторичного загрязнения водоёмов. Переход к биологически «мягким» пенообразователям на основе первичных алкилсульфатов, способных практически полностью разлагаться под воздействием природных биоценозов, тормозится дефицитностью сырья, а также отсутствием реализованных в промышленности технологических процессов.

Проведенные расчеты показали, что при тушении пожара только одного нефтяного резервуара РВС-11 000 масса поступивших в окружающую среду ПАВ в пересчете на чистое вещество в зависимости от продолжительности и тактических действий по тушению пожара может составлять от 380 кг до 1,6 т. тонн. Особенно актуальной эта проблема для регионов с холодным климатом, таких как Урал и Сибирь, где сосредоточено большое количество крупных промышленных предприятий, а также объектов по добыче и переработке нефти и газа. Данные регионы испытывают высокую техногенную нагрузку, а скорость самоочищения природных водоемов не высока из-за длительного периода низких температур, тормозящих процессы биохимического окисления ПАВ и других компонентов пенообразователей [1-4].

В связи с изложенным, важное значение приобретает оценка риска ухудшения экологического состояния природных вод при применении

пенообразователей, а также получение критериев устойчивости экосистемы к поступающим загрязнениям.

В экспериментах использовались наиболее распространенные в подразделениях пожарной охраны синтетические углеводородные биоразлагаемые пенообразователи марки ПО-6 (ПО6-ТС и ПО6-РЗ). Поскольку большинство пенообразователей имеют щелочную реакцию среды, было изучено их влияние на рН природных вод. Результаты исследований показали, что при поступлении в природные воды стоков, содержащих пенообразователи, наблюдается значительное повышение рН (до 10 единиц, т.е. щелочная среда). Высокие значения рН угнетают экосистему водоема, подавляют бактерии, разрушающие компоненты пенообразователей, и снижают скорость самоочищения вод. Согласно проведенным наблюдениям, только под влиянием водной растительности рН в системах к 8-9 суткам выравнивается до оптимального значения 7,0-7,5.

Также было изучено влияния пенообразователей на содержание растворённого в воде кислорода. Под влиянием пенообразователей концентрация кислорода в воде во всех вариантах снижается до 2 мг/дм³., на 6-е сутки становится менее 1 мг/дм³, на 12 сутки падает практически до 0. При содержании в воде менее 2 мг/дм³ растворённого кислорода заметно тормозятся процессы жизнедеятельности бактерий, что существенно понижает интенсивность самоочищения [2-4]. Наиболее опасным является снижение содержания растворённого кислорода до нулевой отметки, поскольку при этом происходит гибель многих участников экосистемы.

Ранее нами были определены пределы токсичности ПАВ по отношению к наиболее распространенным видам водной растительности [2]

Таблица 1. Пределы токсичности ПАВ по отношению к высшей водной растительности

Растение	Концентрация ПАВ в воде,	
	мг/дм ³	об. %
Ряска малая	50	0,1
Рогоз узколистный	50	0,1
Элодея канадская	25	0,06
Рдест гребенчатый	25	0,06

Как видно из данных, представленных в табл. 1, пределы токсичности составляют 25–50 мг/дм³ в пересчете на активное вещество, что соответствует концентрации пенообразователей 0,1 - 0,06 об.%. Рабочие же концентрации пенообразователей согласно ГОСТ Р 50588-93 составляют 3, 6 или 9 об. %, а при использовании их в качестве смачивателей – 0,1 – 0,3 об. %, что значительно превышает пределы токсичности для водных экосистем.

Также было изучено изменение содержания пенообразователя (в пересчете на активное вещество додецилсульфат натрия) в природных водах в различных условиях. В результате проведенных экспериментов можно предположить, что в отсутствие в водной среде растительности процесс снижения содержания ПАВ обусловлен как биохимическими процессами, протекающими с участием водной

микрофлоры, так и сорбцией указанных веществ донными грунтами [1, 4]. Математическая обработка показала, что во всех случаях снижение содержания ПАВ в воде описывается кинетическим уравнением реакции первого порядка

$$C = C_0 e^{-k\tau},$$

где C_0 - исходная концентрация ПАВ в воде, мг/дм³; k - константа скорости реакции (табл. 2); τ - время, сутки.

Таблица 2. Константы скорости (k) снижения содержания ПАВ в природных водах

Исходная концентрация, мг/дм ³	k	Коэффициент корреляции, r
1	0,144	0,99
2	0,151	0,99
5	0,162	0,93
10	0,155	0,98

Однако в целом самоочищающей способности природных вод для эффективного снижения содержания ингредиента, хотя бы до санитарных норм, явно недостаточно. Все рассмотренные варианты, не смотря на довольно высокую (в среднем около 80 % - табл. 3) самоочищающую способность по истечению 12 суток эксперимента характеризуются большой величиной остаточной концентрации ПАВ в воде, которая превышает ПДК общесанитарное, т.е. не соответствует нормам.

Таблица 3. Самоочищающая способность (СС, %) при различном содержания пенообразователя в воде

Вариант	$C_{исх.}$	$C_{кон.}$	СС, %
	мг/дм ³		
Природная вода с растительностью и грунтом	1,0	0,86	86,0
	2,0	0,19	89,5
Природная вода без растительности с грунтом	1,0	0,21	79,7
	2,0	0,38	80,8
Контроль	2,0	1,02	49,9

Для количественной оценки риска вторичного и прямого загрязнения природных вод компонентами пенообразователей при поступлении их в водоем с отсеком пены при тушении крупных пожаров были проведены соответствующие расчеты, которые подтверждают, что с увеличением исходной концентрации пенообразователя риск отрицательного влияния их на качество природных вод значительно увеличивается. Так, при концентрации пенообразователя 0,1 об. %, что соответствует использованию их в качестве смачивателей, риск загрязнения природных вод в теплый период минимален и не превышает 0,5 сут. для санитарных норм и 1 сут. для водоемов рыбохозяйственного назначения. При понижении температуры воды риск увеличивается, т.к. превышение норм ПДК наблюдается уже в течение

1,5 и 3 суток соответственно, однако он также еще не велик. Однако дальнейшее повышение концентраций до величин, соответствующих концентрациям рабочих растворов (согласно ГОСТ Р 50588-93 это 3 и 6 об. %), резко увеличивает время, в течение которого содержание их в воде превышает допустимые нормы: 6 – 8 и 11 – 12 суток в теплый период и 9 – 14 и 19,5 – 24 суток в холодный период соответственно.

Проведенные исследования позволяют предложить методику оценки риска ухудшения качества природных вод под воздействием стоков, содержащих компоненты пенообразователей, основанную на прогнозных расчетах совокупной динамики снижения их содержания в природных водах и поступления со дна за счет вторичного загрязнения. Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение подобных методик является не только экологически необходимым, но и позволяет получить существенную экономическую выгоду за счет снижения величины экологического ущерба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонов, А.В. Математическое моделирование процессов трансформации органического вещества и соединений биогенных элементов в водной среде: предварительный анализ условий функционирования экосистемы Ладожского озера / А.В. Леонов, М.М. Остащенко, Е.Н. Лаптева // Водные ресурсы. – 1991. – № 1. – С. 51–72.
2. Вайтнер, Е.В. Исследование влияния высшей водной растительности на интенсивность протекания процесса самоочищения природных вод от синтетических поверхностно-активных веществ в условиях непроточных систем / Е.В. Вайтнер // Водное хозяйство России. – 2003. – т. 5, № 3. – С. 537–545.
3. Вайтнер, Е.В., Вайтнер В.В. Биоинженерные технологии как перспективный метод восстановления качества вод природных водных объектов, загрязнённых синтетическими поверхностно-активными веществами / Е.В. Вайтнер, В.В. Вайтнер // Вестник УГТУ-УПИ – 2006. – № 5 (23). – С. 219–223.
4. Гайнуллина, Е.В. Исследование антропогенного загрязнения реки Чусовой синтетическими поверхностно-активными веществами / Е.В. Гайнуллина // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации – 2010. – С. 53 – 56.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СРЕЛКОВОЙ ПОДГОТОВКИ

Дубина С.А., Костюкович С.Н., Мацкевич А.Н.

Военная академия Республики Беларусь

В настоящее время широкое применение находят стрелковые тренажеры для подготовки военнослужащих, главным преимуществом которых является их доступность. Вооружение и оборудование, необходимые для подобных тренировок, нередко стоят дорого и требуют особых условий

для их использования. Неоспоримым преимуществом стрелковых тренажеров является их безопасность: в отличие от тренировок с использованием реального оружия, риск возникновения травмы сведен к минимуму.

Предлагаемое авторами техническое решение относится к оборудованию стрельбищ и полигонов и может быть использовано для стрелковой подготовки и проведения военных игр и учений без применения боеприпасов.

Известен оптико-электронный стрелковый тренажер, содержащий оптический имитатор, фотоэлектрическую мишень и командно-контрольный блок [1]. Известен также стрелковый тренажер Кудрякова, содержащий источник излучения, выполненный в виде секторной мишени, установленный на стрелковом оружии приемник излучения, связанный с усилителем и схемой обработки сигнала [2]. Известна также оптико-электронная мишень стрелкового тренажера, которая содержит учебное оружие с лазерным излучателем, экран тренажера, установленный напротив экрана оптико-электронный приемник, вычислитель и устройство отображения результатов выстрела [3]. Недостатком данных устройств является то, что тренажеры не позволяют отрабатывать навыки стрельбы в условиях, близких к реальному вооруженному столкновению.

Для проведения учебного двухстороннего контакта с полной имитацией стрельбы стрелкового оружия и средств ближнего боя имитаторами стрельбы, выполненными на основе лазерных излучателей и закрепленными на штатном оружии, с регистрацией поражения имитаторами поражения, выполненными на основе фотоприёмных элементов и размещенными на личном составе, а также для индивидуальной огневой подготовки личного состава в полевых условиях в настоящее время используется взводный комплект лазерных имитаторов стрельбы и поражения 9Ф838, который состоит из имитаторов стрельбы и имитаторов поражения [4, 5]. Недостатком этого устройства является отсутствие возможности определять координаты местоположения участников учений и их состояние и предоставлять эти данные руководителю тренировок (учений) в реальном масштабе времени, что усложняет управление ходом тренировки (учения) и ограничивает область отрабатываемых задач на тренировке (учении), а также отсутствие возможности документирования данных о ходе тренировки (учения) для последующего анализа.

Для решения возможностей тренажера авторами предлагается новая структура полевого стрелкового тренажера, состоящая из N комплектов имитационного оборудования, каждый из которых включает имитатор стрельбы и имитатор поражения, дополнительно имеется радиопередающее устройство в каждом комплекте имитационного оборудования, соединенное с имитатором поражения, первое устройство пеленгации, соединенное с первым радиомодемом, второе устройство пеленгации, соединенное с вычислительным устройством, которое соединено со вторым радиомодемом. Радиопередающее устройство каждого комплекта имитационного оборудования осуществляет излучение электромагнитного сигнала на собственной частоте, что позволяет в реальном масштабе времени с помощью устройств пеленгации определять пеленги, а с помощью вычислительного устройства рассчитывать координаты каждого радиопередающего устройства, отображать эти данные в удобном виде,

а также производить их запоминание (документирование). При работающем радиопередающем устройстве состояние соответствующего участника тренировки (учения) определяется как «боеготов», при неработающем – «небоеготов».

На рисунке 1 показана схема полевого стрелкового тренажера, на рисунке 2 проиллюстрирован принцип вычисления прямоугольных координат радиопередающего устройства при угломерном методе.

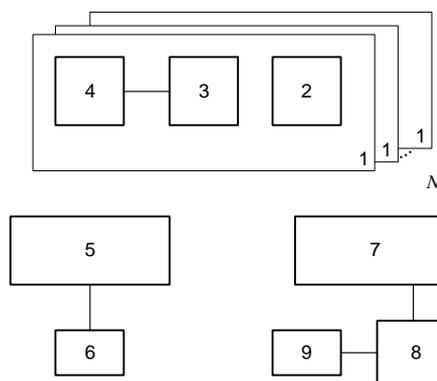


Рисунок 1. Схема полевого стрелкового тренажера

Предлагаемый полевой стрелковый тренажер (см. рисунок 1) содержит N комплектов имитационного оборудования 1, в каждый из которых входит имитатор стрельбы 2, имитатор поражения 3 и радиопередающее устройство 4, а также первое устройство пеленгации 5, первый радиомодем 6, второе устройство пеленгации 7, вычислительное устройство 8, второй радиомодем 9.

Каждый из N участников тренировки оснащается комплектом имитационного оборудования 1 в составе имитатора стрельбы 2, имитатора поражения 3 и радиопередающего устройства 4. Каждому участнику тренировки ставится в соответствие номер i ($i = 1 \dots N$), аналогичный номеру его комплекта имитационного оборудования 1.

После включения имитационного оборудования радиопередающее устройство 4 каждого комплекта имитационного оборудования 1 начинает излучать электромагнитный сигнал на собственной частоте f_i , где i – номер комплекта имитационного оборудования 1. Состояние участника тренировки под номером i при этом идентифицируется как «боеготов». В процессе проведения тренировки «выстрелы» производятся участниками с помощью имитаторов стрельбы 2, закрепленных на штатном оружии. В случае «попадания» в «противника», имеющего номер i , срабатывают фотоприемные элементы его имитатора поражения 3, который вырабатывает сигнал, включающий звуковую, визуальную и световую индикацию имитатора поражения 3 и отключающий радиопередающее устройство 4, что свидетельствует об «уничтожении» участника тренировки под номером i . Состояние участника тренировки под номером i при этом идентифицируется как «небоеготов».

Первое 5 и второе 7 устройства пеленгации располагаются на местности вдоль района проведения тренировки (учений) на расстоянии d друг от друга

по оси OX прямоугольной системы координат. Начало этой системы координат находится посередине между первым 5 и вторым 7 устройствами пеленгации (см. рисунок 2). В процессе проведения тренировки первое 5 и второе 7 устройства пеленгации осуществляют радиомониторинг пространства поочередно на всех частотах f_i ($i = 1 \dots N$) и при обнаружении излучений радиопередающих устройств 4 определяют для каждого участника тренировки пеленги α_1 и α_2 соответственно (см. рисунок 2). Под пеленгом понимается угол между направлением на радиопередающее устройство 4 и осью OX , принятой за начало отсчета угловых координат. Значения пеленгов α_1 и соответствующие значения частот f_i радиопередающих устройств 4 от первого устройства пеленгации 5 поступают в вычислительное устройство 8 через первый 6 и второй 9 радиомодемы. Значения пеленгов α_2 и соответствующие значения частот f_i радиопередающих устройств 4 от второго устройства пеленгации 7 поступают в вычислительное устройство 8 непосредственно.

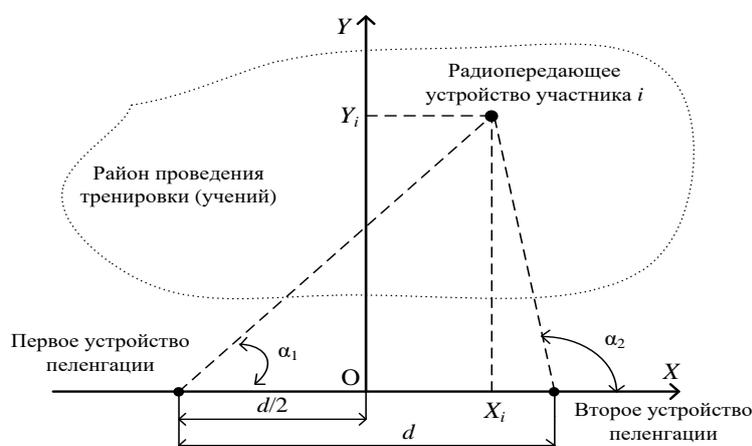


Рисунок 2. Принцип вычисления прямоугольных координат радиопередающего устройства при угломерном методе

Вычислительное устройство 8 в реальном масштабе времени по факту получения пеленгов α_1 и α_2 на частоте f_i идентифицирует состояние участника тренировки под номер i как «боеготов», для каждого «боеготового» участника вычисляет значения прямоугольных координат его местонахождения X_i и Y_i (см. рисунок 2), отображает его местонахождение на экране монитора в удобном для руководителя виде и осуществляет запоминание (документирование) необходимых данных для последующего анализа. В случае отсутствия пеленгов α_1 и α_2 на частоте f_i в течение времени более одного периода сканирования по всем частотам f_i ($i = 1 \dots N$), вычислительное устройство 8 идентифицирует состояние участника тренировки под номер i как «небоеготов», отображает эту информацию на экране монитора и осуществляет ее запоминание.

В основу расчета прямоугольных координат X_i и Y_i может быть положен математический аппарат, используемый в угломерных радиотехнических системах [6]:

$$X_i = -\frac{d}{2} \cdot \frac{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)} \quad Y_i = \frac{d \cdot \sin(\alpha_1) \cdot \sin(\alpha_2)}{\sin(\alpha_2 - \alpha_1)}.$$

Имитатор стрельбы 2 и имитатор поражения 3 в предлагаемом устройстве реализуются аналогично имитаторам стрельбы и поражения [4, 5]. Радиопередающее устройство 4 выполняет функции радиомаяка и может быть реализовано по любой известной схеме, в том числе и на основе, предложенной в [7]. Первое 5 и второе 7 устройства пеленгации, первый 6 и второй 9 радиомодемы, вычислительное устройство 8 могут быть реализованы на основе решений, применяемых в системах радиомониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения типа АРК-ПОМ [8, 9].

Таким образом, полевой стрелковый тренажер может сыграть большую роль в подготовке военнослужащих к выполнению задач в боевых условиях, т.к. обеспечивает проведение тренировок (учений) для отработки навыков стрельбы без использования боеприпасов в условиях, достаточно похожих на реальные, сбор информации о состоянии участников, вычисление координат их местонахождения, предоставление этих данных руководителю в удобном для него виде и их документирование [10]. Возможности устройства позволяют разработать методики тренировок (учений) с расширенным перечнем обрабатываемых навыков ведения боевых действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент RU 2065131, кл. F 41 J 1/18, 1993.
2. Патент RU 2060437 C1, кл. F 41 G 3/26, 1996.
3. Патент RU 2147112, кл. F41G3/26, F41J5/02, 2000.
4. Кедров И. «Зарница» – пехоте // Военно-промышленный курьер. – 10-16 ноября 2004, №43 (60).
5. Лазерный имитатор стрельбы и поражения 9Ф838 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.npzoptics.ru/market/shopping/product_details.shtml?id=106&product_id=125&is_spec=1.
6. Кондратьев В.С., Котов А.Ф., Марков Л.Н. Многопозиционные радиотехнические системы / Под ред. Цветнова В.В. – М.: Радио и связь, 1986. – с. 241-242.
7. Генератор ЗЧ с малыми нелинейными искажениями // Радио. – 1984, №7. – с. 61.
8. Ашихмин А. В., Козьмин В. А., Рембовский А. М. Портативная система радиомониторинга и определения местоположения источников радиоизлучения // Специальная Техника – 2005, №2.
9. Технические средства радиомониторинга фирмы "ИРКОС" // ВИНТИ. Серия «Технические средства разведывательных служб зарубежных государств». – 2004, №№ 8, 9, 10, 11, 12.
10. Патент на полезную модель ВУ 5728, кл. F 41 G 3/00, F 41 J 5/00, 2009.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА САМОСПАСЕНИЯ В МНОГО ЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ

Жанмолдин Ж.Г., Ислямбек Д.Б., Тайкешов А.К.

Академия гражданской защиты им. М.Габдуллина
МЧС Республики Казахстана

По регионам наибольшее количество жилых домов приходится на город Алматы (164 тысячи). В городе Алматы сегодня строится 136 жилых комплексов. Такие данные озвучило управление городского планирования. Большинство новостроек возводится на присоединённых территориях в Алатауском, Наурызбайском и Турксибском районах.[1].

1 августа 2023 года в микрорайоне Аккент произошел пожар в 16-этажном жилом доме. В результате пожара пострадало 43 человека, одна женщина скончалась от множественных травм, несовместимых с жизнью. По информированным данным, четверо детей находятся в отделении реанимации и интенсивной терапии, 12 взрослых пациентов доставлены в городские многопрофильные стационары, из них 5 человек госпитализированы. Этим и многим другим случаям гибели и травм способствуют такие факторы как задымленность лестничных маршей, тем самым ограничивая самоэвакуацию из жилого дома, загромождение подъездных путей для подразделений противопожарной службы, отсутствие быстрого доступа в подъезды, что в свою очередь замедляет ход оперативных действий по спасению и эвакуации пострадавших. В случаях безисходности люди начинают действовать интуитивно, избегая прямого воздействия огня начинают прыгать из оконных проемов подвергая себя множественным повреждениям.

В этом ЖК «Аккент» не было жилищных средств самоспасения и пострадавших могло быть меньше. Как известно, с помощью спасательной верёвки может не только спасти свою жизнь, находясь в трудной ситуации при пожаре, но и спасти жизнь пострадавшего, спуская его по верёвке с помощью спасательной петли (рисунок 1).



Рисунок 1

Самоспасатель представляет собой средства для индивидуальной защиты дыхательных органов и зрительных органов от токсичного горения в соответствии с установленным временем защитного действия, когда

вы эвакуируетесь из производственного, административного и жилого здания,помешений в случае пожара. [2].

При покупке или при использовании современные смоспасательные веревки или самоспасы рекомендуется учитывать следующие инструкции и технические данные, указанные в таблице 1. Спасательные веревки должны использоваться только один раз, затем сниматься и использоваться только в хозяйственных целях. Структура веревки самоспаса показано на рисунке 2.



Рисунок 2

Спасательная веревка должна быть изготовлена из **100% нейлонового** непрерывного волокна.

Веревка для спасательных работ должна быть **статической**

Статическая значит «низкой вытяжки»

1. Спасательная веревка растягивается на 2% при нагрузке 200 фунтов и на 20% процентов при перегрузке.

2. Статическая веревка предпочтительна для спасательных работ из-за контроля, а не из-за свойства амортизировать сильный удар.

Динамическая значит «высокой вытяжки».

1. Динамические веревки следует использовать, когда ожидаются падения на большое расстояние.

2. Падение может произойти при выполнении таких действий, как восхождение на гору или работ над якорной точкой.

Таблица 1

Материал	Описание	Использование	Преимущества	Недостатки
Пеньковое волокно	Прочное жесткое волокно	Для веревок общего назначения	Недорогое, подвергается биологическому распаду	Плохо держит нагрузки, быстрый износ, использ. не более 6 месяцев, гниет без внешних признаков
Хлопок	Мягкое гибкое	Для веревок общего назначения	Недорогое, подвергается биологическому распаду	Низкое сопротивление на разрыв, плохо противостоит износу

Веревочное спасательное снаряжение включает в себя: карабины, ролики, стропы, пожарные пояса, ременная оснастка на все тело, ленты и другое.

Это снаряжение должны осматриваться еженедельно, как и веревки и не иметь:

- трещин
- сколов
- ржавчины
- деформации
- порезов
- истирания
- разрыва ниток
- маслянных и др. пятен



Рисунок 3



Рисунок 4

Самоспасатель предназначен для экстренной эвакуации людей из здания при невозможном использовании штата в случае техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций. Тормозные механизмы обеспечивают устройства автоматическая регулировка без лестницы за счет использования скорость разгрузки или гидравлические муфты, инерционные рекуператоры и т. д. От 5 до 15 м от назначения в зависимости от высоты применения (рисунок 3-4-6-7).



Рисунок 5

Поврежденные участки на ленте можно отрезать или списать всю ленту с эксплуатации (рисунок 5).



Рисунок 6



Рисунок 7

В заключении хотелось бы сказать, что применение аналогичных систем спасения, описанных в данной статье, на наш взгляд, является целесообразным для всех городов. Процессы изготовления подобных самоспасов могут быть названы довольно простыми и не затратны. Существующие способы самоспасания являются доступными, достаточно лёгкими в усвоении технологии. Все эти, на первый взгляд, положительные моменты имеют и обратную сторону, о которой не принято говорить открыто. Сотрудники пожарных подразделений в этом вопросе утвердительно заявят, что жители города по методу самоспасания на практике очень редко применяют или вовсе не применяют. Проведение ознакомительных занятий с горожанами города Алматы применением подобных самоспасателей позволяет людям получать необходимые знания, навыки и умения, выполняя самоспасание в условиях максимально приближенных к реальности и делать правильные выводы профессионального характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет сайт - <https://informburo.kz/novosti/vsemirnyj-den-gorodovskolko-v-kazahstane-gorozhan-i-domov#>:
2. Национальный стандарт российской федерации ГОСТ РФ 53261-2009. Техника пожарная. Самоспасатели фильтрующие для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ БЕЛАРУСИ – ОСНОВА БУДУЩЕГО СТРАНЫ

Каркин Ю.В., Ильяшенко А.А.

Университет гражданской защиты

25 сентября 2015 года государства — члены ООН приняли Повестку дня в области устойчивого развития до 2030 года. Она содержит 17 Целей устойчивого развития (далее – ЦУР), направленных на ликвидацию нищеты, сохранение ресурсов планеты и обеспечение благополучия для всех. Республика Беларусь принимала активное участие в разработке Повестки-2030 на всех ее этапах и взяла на себя обязательства по достижению Целей устойчивого развития.

Беларусь рассматривает Повестку-2030 как уникальную основу для новой глобальной политики в области устойчивого развития, которая призвана обеспечить реальный прогресс в борьбе с нищетой, голодом, детской смертностью, эпидемиями, изменением климата и иными вызовами современности, а также способствовать обеспечению мира и безопасности на планете.

Ключевым программным документом, задающим магистральные направления в области развития, является разработанная в 2015 году Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года (далее – НСУР). Данный документ определяет основные ориентиры, которые предполагается достичь к 2030 году. Основные задачи НСУР: трансформация модели национальной экономики от административного к индикативному планированию, достижение баланса вклада государственной и частной собственности в формирование валового внутреннего продукта и развитие национальной экономики, внедрение принципов «зеленой экономики» в производство, инновационное развитие, социальная поддержка наиболее нуждающихся и создание условий для реализации личностного потенциала каждого человека.

Для достижения поставленных целей развитие страны основывается на следующих приоритетах: обеспечение устойчивого экономического роста на основе инвестиций и инноваций, инвестиции в развитие человеческого потенциала и укрепление социальной поддержки уязвимых групп, обеспечение гендерного равенства и активная молодежная политика, поддержание экологической устойчивости.

С целью осуществления общей координации работы в стране по достижению ЦУР в мае 2017 года Указом Президента Республики Беларусь был учрежден пост Национального координатора по достижению Целей устойчивого развития. Данную должность (на январь 2023 г. – *прим.авт.*) занимает Валерий Бельский.

24 января 2019 г. в Минске прошел первый Национальный форум по устойчивому развитию, который собрал более 400 участников – представителей

МВД, Минэкономики, Минтруда и соцзащиты, Минэнерго, Минприроды, Белстата, Национальной академии наук, ПВТ, промышленных предприятий, ведущих УВО, общественных организаций и объединений, агентств ООН и международных экспертов. Одной из целей данного Форума был анализ той работы, которую проделал Беларусь с момента принятия Повестки-2030.

Под руководством Национального координатора в Беларуси создан Совет по устойчивому развитию. В состав Совета вошли представители государственных органов и организаций на уровне заместителей руководителей. Кроме этого, в Совете созданы секторальные группы, которые возглавили заместители руководителей профильных министерств. Кроме того, организованы парламентская группа Национального собрания и партнерская группа из представителей общественных объединений, бизнеса, научных кругов.

Ведущая роль отводится и средствам массовой информации. Чем больше белорусы будут знать о ЦУР и понимать их важность, тем быстрее удастся достигнуть намеченного. Неслучайно девизом данного Форума стал «В устойчивое развитие – вместе».

Национальный координатор организует в рамках Совета рассмотрение различных аспектов выполнения ЦУР и будет ежегодного докладывать Президенту и Правительству о прогрессе выполнения ЦУР, а также вносить рекомендации по укреплению этого процесса. Свою работу Национальный координатор и Совет по устойчивому развитию будут выстраивать на основе Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития до 2030 года и Программы социально-экономического развития до 2020 года.

20 декабря 2023 года в Минске состоялось заседание Совета по устойчивому развитию.

В ходе заседания Совета участники обсудили итоги работы Совета по устойчивому развитию (СУР) в 2023 году и основные направления деятельности СУР в 2024 году, результаты деятельности по реализации Повестки дня – 2030, совершенствование подходов к мониторингу и оценке прогресса достижения ЦУР на национальном и региональном уровнях, разработку концепции Национальной стратегии устойчивого развития на период до 2040 года, реализацию Стратегии развития экономики замкнутого цикла (циркулярной экономики) на период до 2035 года, вклад бизнеса в достижение ЦУР.

Беларусь является одним из мировых лидеров в продвижении Повестки дня – 2030. Прогресс достижения ЦУР находится на уровне 80%.

Важной составляющей реализации Повестки дня – 2030 является взаимодействие с агентствами ООН в Республике Беларусь и участие в международных мероприятиях по тематике ЦУР. В 2023 году в числе таких мероприятий Саммит устойчивого развития в Нью-Йорке, Глобальный форум по межпарламентскому сотрудничеству в реализации ЦУР в Ташкенте, международный форум в Баку, Региональный форум по устойчивому развитию в Женеве и др.

К ЦУР имею отношение и я.

Осенью 2023 года мне предоставилась возможность принять участие конкурсе «Молодежные послы Целей устойчивого развития – будущее планеты в наших руках», который проводился Министерством образования Республики Беларусь при поддержке Национального координатора по достижению ЦУР и Координационного совета по образованию в интересах устойчивого развития Министерства образования Республики Беларусь.

Конкурс проводился в два этапа среди студентов 1-3 курса дневной формы получения высшего образования и учащихся 2-3 курса дневной формы получения среднего специального образования с целью популяризации Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и Целей устойчивого развития, а также для информирования молодежи о механизмах достижения ЦУР на международном, национальном и местном уровнях.

На первом этапе мне необходимо было выбрать одну из ЦУР, послем которой я хотел бы стать, и разместил пост (мотивационное послание) в одной из социальных сетей с темой «Почему #ЯпосолЦУРвБеларуси» с указанием номера соответствующей Цели.

После первого тура я в очном формате принял участие во втором туре.

По итогам выступления я стал победителем данного конкурса, став Молодежным послем 7 цели устойчивого развития – недорогостоящая и чистая энергия.

Задачи:

- к 2030 году обеспечить всеобщий доступ к недорогому, надежному и современному энергоснабжению;
- к 2030 году значительно увеличить долю энергии из возобновляемых источников в мировом энергетическом балансе;
- к 2030 году удвоить глобальный показатель повышения энергоэффективности.

В Республике Беларусь существуют различные источники недорогостоящей и чистой энергии.

Атомная энергия.

Первая атомная электростанция в истории Беларуси (БелАЭС) предлагает недорогую энергию, в производстве которой не происходит выделения углекислого газа. Для первой АЭС был выбран типовой российский проект атомной станции нового поколения «III+». Проект предусматривает сооружение двухблочной АЭС с реакторами ВВЭР-1200 общей мощностью 2400 МВт. Энергетический пуск БелАЭС состоялся 7 ноября 2020 года.

Гидроэнергетика.

Гидроэнергетика играет значительную роль в энергетической системе Беларуси. В нашей стране много водоемов и рек, на которых построены гидроэлектростанции. Гидроэнергия является стабильным источником энергии с низкими эксплуатационными расходами. Всего в Беларуси 52 таких станции, крупнейшие из них – Витебская и Полоцкая ГЭС. Установленная электрическая мощность гидроэлектростанций – 96,2 МВт. В 2022 году ими суммарно выработано 236 млн кВт.ч электроэнергии, что позволило сэкономить свыше 75 тыс. тонн условного топлива.

Ветроэнергетика.

Благодаря географическому положению Беларуси ветроэнергетика имеет значительный потенциал для развития. В настоящее время проводятся исследования и разрабатываются проекты по установке ветрогенераторов для производства чистой энергии. В стране уже работает 112 ветроэнергетических установок, включая самую высокую установку в СНГ, которая находится недалеко от деревни Асмоловичи в Мстиславском районе Могилевской области. Новая установка имеет мощность 3,4 МВт, высоту мачты 142 метра и размах лопастей 136 метров.

Солнечная энергия.

Солнечная энергия также имеет потенциал в Беларуси. В последние годы в стране было построено более 70 солнечных электрических станций, а также установлены солнечные панели на крышах зданий. Беларусь активно развивает солнечную энергетику и проводит мероприятия для поддержки частных и коммерческих инвестиций в эту область. Самая большая фотоэлектрическая (солнечная) станция мощностью 55 МВт работает в Речицком районе.

Таким образом, Беларуси предстоит большая работа по ознакомлению населения страны с Повесткой-2030 и ЦУР с тем, чтобы повысить уровень информированности и создать благоприятные условия для их осуществления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щёткина, М. Устойчивое развитие зависит от каждого из нас / М.Щёткина. – Звезда [Электронный ресурс]. – 24.01.2019. – Режим доступа: <https://zviazda.by/ru/news/20190124/1548309992-marianna-shchetkina-ustoychivoe-razvitiye-zavisit-ot-kazhdogo-iz-nas>. – Дата доступа: 12.02.2024.

**НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ
ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВУЗЕ**

Комяк А.В., Тулинов Е.С., Ватутин М.Е.

Военная академия Республики Беларусь

В последнее время на вооружение подразделений силовых структур Республики Беларусь проступают новые образцы вооружения и специальных технических средств, которые предстоит эксплуатировать выпускникам высших учебных заведений.

На протяжении всего периода обучения слушатели факультетов инженерных специальностей изучают различные дисциплины, позволяющие им в дальнейшем решать сложные задачи.

При этом основной целью высшего образования является подготовка квалифицированных специалистов, умеющих самостоятельно приобретать знания. Для этого обучающимся необходимо дать основные знания и принципы функционирования приборов и устройств, научить самостоятельно применять

их для решения практических задач. В связи с этим учебный процесс в ВУЗах организован так, чтобы нацеливать слушателей на самостоятельное овладение знаниями, которые будут сопровождать их на протяжении всей дальнейшей служебной деятельности.

Как правило, процесс обучения слушателей большинству учебных дисциплин в учебных заведениях представляет собой последовательное изучение определенного количества тем на лекциях и самостоятельной подготовке, закрепление полученных знаний на семинарах, практических, лабораторных и других видах занятий. Содержание изученных тем различно, иногда слабо прослеживается связь одной темы с другой. Поэтому возможна ситуация, когда слушатель, получивший полный набор сведений по изучаемой дисциплине, не в состоянии применить полученные знания для решения комплексной практической задачи. Это в полной мере относится к изучению различных технических дисциплин.

Авторы статьи имеют большой опыт в обучении курсантов Военной академии дисциплинам кафедры радиотехники и электроники и, в частности, дисциплине «Электронные приборы и усилительные устройства», которая является одной из основополагающих при дальнейшем изучении инженерных дисциплин. Как помочь курсантам в изучении достаточно сложных для них дисциплин, используя некоторые методические приемы, достаточно подробно показано в статье [1].

Анализ эффективности консультаций, проводимых преподавателями кафедры, показывает, что с каждым годом уменьшается количество обучаемых, которые приходят на консультации для того, чтобы глубже изучить материал дисциплины, выяснить непонятные вопросы и т.д. Основной задачей появления на консультации является исправление неудовлетворительных оценок, устранение различного рода задолженностей. Причем, зачастую обучаемые приходят для передачи без должной подготовки по вопросу задолженности, и если на данном этапе снова ограничиться оценкой уровня знаний, то непонятый материал еще надолго останется для них камнем преткновения и не позволит успешно изучать дальнейший материал.

Проблема отдельных курсантов при изучении дисциплины заключается порой не в непонимании физических процессов, происходящих в электронных приборах и устройствах, а в неспособности запомнить новые термины и определения, изложить изученный материал. Такие обучающиеся на всех видах занятий работают чисто механически, не понимая, о чем идет речь в ходе лекции, практического или лабораторного занятия.

Для повышения эффективности индивидуальных консультаций преподаватели кафедры выявляют таких курсантов и после их неудачной попытки исправить отметку как традиционными способами, так и с использованием компьютерных тестов, дают им время для самостоятельного изучения передаваемого материала под руководством преподавателя [2]. При этом после повторной неудачной попытки передачи курсант снова возвращается на рабочее место для изучения материала. В случае необходимости преподаватель может объяснить физику работы того или иного

прибора или устройства, порядок решения задачи. Консультация заканчивается после уяснения курсантом непонятных вопросов и четким изложением ответов на задаваемые преподавателем вопросы. Естественно, что время индивидуальных консультаций при этом увеличивается.

Важную роль в систематизации знаний по дисциплине играет также расчетно-графическая работа (РГР) выполняемая курсантами самостоятельно. РГР выполняется после изучения определенных тем и охватывает примерно 65% учебного материала дисциплины.

Основные цели (они же и результаты) выполнения РГР:

систематизация и углубление теоретических знаний курсантов по дисциплине;

индивидуализация обучения, что достигается выдачей всем курсантам разных вариантов задания на РГР (он зависит от номера учебной группы и порядкового номера курсанта в групповом журнале);

совершенствование навыков самостоятельной работы, использования учебной и справочной литературы;

развитие умений проводить инженерные расчеты, анализировать полученные результаты и делать обоснованные выводы;

получение опыта выполнения относительно большой по объему работы, результатом которой является законченное устройство. Это является хорошей подготовкой к курсовому и дипломному проектированию;

совершенствование навыков оформления пояснительной записки и графического материала в соответствии с ГОСТ ЕСКД и работы на ПЭВМ.

Анализ результатов выполнения РГР в течение нескольких последних лет показало ее высокую эффективность в повышении качества изучения дисциплины. При ответах на вопросы экзаменационных билетов, если они рассмотрены в РГР, практически не выставляются неудовлетворительные оценки. Решение экзаменационных задач, входящих как одна из составных частей в РГР, как правило, оценивается на «хорошо» и «отлично».

Однако, выполнение расчетно-графической работы не позволяет решить задачу обучения курсантов умению изложения выполненной работы, обоснованию выбора того или иного пути решения задачи, анализу полученных результатов. Статус РГР не предусматривает защиту полученных результатов.

Для повышения эффективности данного вида самостоятельной работы целесообразно при изучении дисциплины ввести вместо расчетно-графической работы курсовую работу [3]. Конечно, время, отводимое на защиту курсовых работ, несколько увеличивает нагрузку преподавателя, возможно, потребует незначительного увеличения штатов. Здесь нужно решить, что мы хотим получить – более подготовленного специалиста или незначительную экономию финансовых средств.

Очевидно, что это позволит улучшить качество подготовки курсантов по дисциплине и подготовит их к изучению других общеинженерных, военно-технических и специальных дисциплин, а также курсовому проектированию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комяк, А.В. Предложения по совершенствованию учебного процесса / А.В. Комяк, М.Е. Ватутин, Е.С. Тулинов, А.Н. Мацкевич // Образовательный процесс: методика, опыт, проблемы: сб. науч.-метод. ст. / ВА РБ; под общ. ред. М. Б. Журавлева. – Минск, 2021, Вып. 62. – С. 34–37.

2. Тулинов, Е.С. Опыт применения компьютерного тестирования для контроля знаний курсантов по учебной дисциплине «Электронные приборы и усилительные устройства» / Е.С. Тулинов, А.В. Комяк, М.Е. Ватутин // Образовательный процесс: методика, опыт, проблемы: сб. науч.-метод. ст. / ВА РБ; под общ. ред. М. Б. Журавлева. – Минск, 2017, Вып. 55. – С. 77–79.

3. Комяк, А.В. Расчетно-графическая работа или курсовая? / А.В. Комяк, М.Е. Ватутин, Е.С. Тулинов, М.Е. Ватутин // Образовательный процесс: методика, опыт, проблемы: сб. науч.-метод. ст. / ВА РБ; под общ. ред. В. А. Суши. – Минск, 2019, Вып. 57. – С. 30–31.

**ПРОБЛЕМА СОГЛАСОВАНИЯ ВОПРОСОВ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ
СООТВЕТСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ
ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ И ТР ЕАЭС**

Кононенко Е.В., Мокроусова О.А., Черкасский Г.А.

Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России

Эффективное сотрудничество Российской Федерации и Республики Беларусь в области метрологии и стандартизации имеют долгую историю. Сотрудничество в сфере важнейшего аспекта современного технического регулирования – подтверждения соответствия – постоянно совершенствуется с развитием взаимодействия в рамках Евразийского Экономического Союза. Это нашло отражение в разработке и принятии согласованных документов – Технических регламентов ЕАЭС. Их применение требует, в свою очередь, развития межгосударственной стандартизации и постепенного обновления перечня нормативных документов по стандартизации, сопровождающих технические регламенты.

Что касается обеспечения пожарной безопасности, начиная с 01.01.2020 г. в обеих странах применяется ТР ЕАЭС 043/2017 Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» [1]. Его широкое использование нашло отражение в образовательных программах подготовки специалистов в области пожарной безопасности.

При этом определенную сложность в формировании обучающих материалов по подтверждению соответствия строительных материалов и изделий обязательным требованиям технических регламентов создает существенное отличие национальных технических регламентов по пожарной безопасности: ФЗ (от 22.07.2008 № 123-ФЗ) «Технический регламент

о требованиях пожарной безопасности» [2] и ТР 2009/013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» в республике Беларусь [3]. В Техническом регламенте «О безопасности зданий и сооружений» (от 30.12.2009 384-ФЗ) [4], принятом как Федеральный закон в России, вообще отсутствует раздел «подтверждение соответствия».

Проблемы подтверждения соответствия указанных объектов требованиям национального технического регламента [2] усугубляются и отличием схем сертификации и декларирования соответствия, принятом в ЕАЭС, аналогичным схемам, действующим в России по ГОСТ Р 53603-2020 «Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации» [5].

Одним из способов разрешения обозначенных проблем и согласования требований, обязательно оцениваемых при подтверждении соответствия, является продолжение разработки технических регламентов ЕАЭС. В качестве примера можно привести ТР ЕАЭС 050/2021 «О безопасности продукции, предназначенной для гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [6].

Приведенные сведения свидетельствуют, что для создания согласованных образовательных программ и дальнейшего развития сотрудничества необходимо разработать алгоритм сопоставления требований базовых правовых и нормативных документов по стандартизации по вопросам обеспечения пожарной безопасности обеих стран. Большой опыт Республики Беларусь в области национальной стандартизации и технического регулирования может быть применен и в формировании разносторонних специалистов, которые в будущем примут участие в развитии нормативной базы пожарной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) от 23.06.2017 г. № 40.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023).
3. Технический регламент Республики Беларусь «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» (ТР 2009/013/ВУ) от 31.12.2009 г. №1748.
4. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013).
5. ГОСТ Р 53603-2020 «Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации». Введен в действие 01.01.2021 г.
6. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности продукции, предназначенной для гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (ТР ЕАЭС 050/2021) от 05.10.2021 г. №100.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА НА ТЕПЛОЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ ФАСАДНЫХ ШТУКАТУРНЫХ СИСТЕМ

Леменков М.Д., Шархун С.В. к.т.н.

Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России

Работа фасадных систем напрямую влияет на комфорт и здоровье людей, находящихся внутри здания. Исследования показывают, что повышенный тепловой поток, вызванный неправильной конструкцией фасада, может привести к неудовлетворительным условиям внутри помещений. Перегрев или холодные пятна на стенах могут снизить комфорт и ухудшить рабочую производительность сотрудников. Кроме того, повышенный тепловой поток может быть опасен для здоровья людей, особенно для маленьких детей и пожилых людей. Исследования показывают, что высокая температура в помещении может вызвать головные боли, слабость и пересыхание слизистых оболочек. В виду масштабной урбанизации и глобальных изменений, вызванных четвертой промышленной революцией, возникла не только потребность в строительстве совершенно новых, жилых районов с современной инфраструктурой, но и методы и пути решения. Актуальная планировка спальных районов подразумевает плотное расположение жилых домов в одном квартале. Помимо этого, важным акцентом подобных сооружений является многоэтажность. Причиной этого становится неизменный рост цен на земельные участки в городской черте и как следствие рост цен на объекты завершённого строительства. [1]

Компактная застройка жилых кварталов имеет ряд важных преимуществ и вместе с этим ряд существенных недостатков. К положительным чертам можно отнести:

- относительно низкая цена за предложенные квартиры для конечного потребителя;
- минимальная площадь, которую занимают дома высокой этажности;
- низкая сложность и высокая скорость строительства.

Среди недостатков компактной застройки жилых районов имеет место малое расстояние между зданиями, непосредственно оказывающее влияние на пожарную безопасность.

При плотном расположении зданий в квартале или районе современные застройщики полностью соблюдают требования пожарной безопасности по взаимному расположению зданий и сооружений друг от друга и по величине противопожарных разрывов. В Российской Федерации данный норматив регламентирует [2]. Данный документ определяет минимально возможные расстояния между жилыми и общественными, и складскими и производственными зданиями с точки зрения пожарной безопасности.

Ниже перечислены одни из наиболее часто встречающихся случаев взаимного расположения зданий и величины противопожарного разрыва.

Минимальное расстояние между жилыми и общественными зданиями при I, II, III степени огнестойкости, но классе конструктивной пожарной опасности С0 составляет всего 6 метров. Жилые и общественные здания и сооружения II, III степени огнестойкости и класса конструктивной опасности С1 допускается располагать не ближе 10 метров. Минимально допустимое расстояние при взаимном расположении жилых и общественных зданий IV, V степеней огнестойкости и классов конструктивной пожарной опасности С2, С3 с точки зрения пожарной безопасности составляет 15 метров. Подробный анализ регламентирующих нормативных документов установил, что зависимость величины противопожарного разрыва обратно пропорциональна степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности. Однако величина противопожарного расстояния в большей степени имеет зависимость от класса конструктивной пожарной опасности зданий, чем от степени огнестойкости зданий.

В современных условиях все большее внимание уделяется проблеме сохранения энергии и повышения энергоэффективности зданий. Одним из основных аспектов в этой области является теплоизоляция фасадов зданий. Фасадные теплоизоляционные композиционные системы (ФТКС) широко применяются для улучшения теплозащитных свойств зданий, снижения энергопотребления и создания комфортных условий внутри помещений.

Однако, при использовании ФТКС возникает вопрос о влиянии теплового потока на их свойства и эффективность. Именно эту проблему рассматривает настоящая научная статья. Чем ниже теплопроводность, тем лучше будет сохраняться тепло внутри здания. Фасадные системы часто используют материалы с низкой теплопроводностью, такие как пенополистирол или минеральная вата, для обеспечения хорошей теплоизоляции. Однако, даже при использовании материалов с низкой теплопроводностью, тепловой поток может оказывать влияние на фасадные системы. Например, при высоких температурах наружного воздуха, тепловой поток может вызывать расширение и сжатие материалов, что может привести к деформации и потере эффективности теплоизоляции. Поэтому, необходимо изучить влияние теплового потока на поведение фасадных систем.

Исследование влияния теплового потока на системы фасадных теплоизоляционных композиционных материалов является актуальной задачей в современной строительной индустрии. Теплоизоляция играет важную роль в сохранении энергии и повышении энергоэффективности зданий, поэтому необходимо изучить, как тепловой поток может влиять на свойства и производительность таких систем. Тепловое воздействие повышенных температур на ограждающие конструкции зданий носит критический характер. В первую очередь повреждается наружная часть, а именно фасад здания. Помимо этого, подвергаться разрушению могут и внутренние теплоизоляционные материалы, скрытые от внешнего взгляда. На внешних фасадных системах повреждения могут проявляться в качестве трещин, прогаров, а также потере целостности материала. Однако, повреждения в виде оплавления пенополистирола или разрушения минераловатных плит

на находящимся под внешним слоем теплоизоляционные материалы оказываются скрыты от внешнего взора. Таким образом, тепловое воздействие критических температур способно вызвать разрушения теплоизоляционного слоя, которые впоследствии невозможно идентифицировать невооруженным глазом.

Снижение теплоизоляции жилого дома идет вразрез с требованиями при [3] в части успешной эксплуатации объектов. Отсутствие расчетной при проектировании толщины утеплителя в фасадных системах влечет ряд последствий. В первую очередь, это снижение средней комфортной температуры в жилых помещениях в зимнее время года. Во-вторых, увеличение термического эффекта от тепловой нагрузки на обдуваемую часть фасадных конструкций. В-третьих, значительное увеличение потребления энергии на обогрев помещений, которые находятся за поврежденными строительными конструкциями. В конечном итоге, негативное влияние в материальном плане получают жильцы дома и собственники квартир. Помимо этого, снижение теплоизоляции может сказаться на их потреблении электроэнергии и пожарной безопасности объекта в целом.

Целью исследования [4] было выяснить, как тепловой поток влияет на свойства и характеристики ФТКС, такие как теплопроводность, прочность, устойчивость к воздействию влаги и долговечность. В настоящее время фасадные штукатурные композиционные системы (ФТКС) являются одним из наиболее популярных материалов для отделки зданий. Они обладают рядом преимуществ, таких как декоративность, защита от атмосферных воздействий и теплоизоляция. Однако, в процессе эксплуатации ФТКС подвергаются различным воздействиям, которые могут негативно сказаться на их свойствах.

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются ФТКС, является влияние теплового потока на теплоизоляционный слой. Теплоизоляционный слой выполняет функцию сохранения тепла в помещении и предотвращения его утечки через стены. Однако при повышенном тепловом потоке может происходить деградация материала или его отслаивание от основы, что приводит к снижению эффективности теплоизоляции и увеличению затрат на отопление.

Тепловой поток – это передача тепла через поверхность. В случае фасадных систем, тепловой поток может оказывать влияние на эффективность теплоизоляции и стабильность системы. Изучение этого влияния является важным для оптимизации конструкции и выбора материалов. Одним из основных факторов, влияющих на тепловой поток, является теплопроводность материала. Однако, существует еще один немаловажный фактор, подчеркивающий актуальность и важность исследуемой проблемы. Восстановительные работы по сохранению целостности конструкций зданий и обеспечению несущей способности на протяжении всего срока службы проводятся с большой периодичностью. Капитальный ремонт жилого фонда планируется в рамках 25-30 лет. Если после пожара скрытый ущерб не был установлен, то восстановление теплоизолирующей способности становится задачей капитального ремонта, в котором, как правило, подобные работы не закладываются в смету. В связи с этим внезапно возросшая стоимость

капитального ремонта здания будет начислена собственникам жилых помещений. Стоит отметить, что на сегодняшний день нет метода и прибора оценки влияния теплового потока на теплоизоляционный слой фасадных штукатурных систем.

Разработка метода и прибора контроля степени влияния теплового потока на строительные конструкции является важным шагом в развитии технологий теплоизоляции и актуальной задачей в сфере теплоизоляционных материалов. Такая разработка позволит более точно определить эффективность теплоизоляционного слоя фасадных штукатурных композиционных систем и выявить возможные проблемы, связанные с недостаточным уровнем теплоизоляции. Также разработка метода и прибора контроля позволит повысить эффективность использования фасадных штукатурных композиционных систем и снизить затраты на отопление и охлаждение зданий.

Подводя итог вышесказанному, стоит уделять больше внимания противопожарным расстояниям до ближайших объектов при планировании территории района и постройке зданий. Важно отметить, что в рассматриваемой проблеме не идет речь об открытом пламени. Поскольку при сравнительно малых противопожарных расстояниях между зданиями и сооружениями, таких как 6 метров, в строительстве объектов допускается применять материалы, соответствующие только классу конструктивной пожарной опасности С0, что говорит об отсутствии как такого горючего материала, способного поддерживать горение. Фокус исследования акцентируется именно на тепловом воздействии от потенциального очага пожара и вызванных им повреждениях. [5]

ЛИТЕРАТУРА

1. Шваб К., Дэвис Н. Технологии четвертой промышленной революции / К. Шваб. – М. :Бомбора, 2018. 317 с.
2. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»
3. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ
4. Леменков. М. Д. Изучение особенностей влияния теплового конвекционного потока очага пожара на фасадные системы с наружным штукатурным слоем эмпирическим путем / М. Д. Леменков, С. В. Шархун, А. В. Пономарев // Ройтмановские чтения: Сборник материалов 10-ой научно-практической конференции, Москва, 26 мая 2022 года / Под редакцией Д.А. Самошина. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы МЧС Росси, 2022. – С. 93-96. – EDN LVCPWJ.
5. Леменков М.Д. Экспериментальное исследование оценки влияния теплового потока очага пожара на армированный базовый штукатурный слой теплоизоляционных покрытий фасадов зданий // Безопасность: проблемы, технологии, управление. 2023. № 1. С. 4–16.

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОКСИОН НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Лосихин В.С., Погребов С.А., к.т.н., доцент

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация. Своевременное оповещение населения о возникновении ситуаций различного характера позволяет минимизировать вероятность возникновения неблагоприятных последствий, связанных с жизнедеятельностью людей, предотвратить возможные жертвы. Для автоматизации процесса оповещения и большего охвата территорий применяется комплексная система информирования и оповещения населения.

Ключевые слова: система 112, экстренные оперативные службы.

ON THE ISSUE OF IMPROVING THE FUNCTIONING OF THE OXION SYSTEM ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF ST. PETERSBURG

Losihin V.S., Pogrebov S.A., PhD in technical sciences, associate professor

Saint-Petersburg University of State Fire Service of Emercom of Russia

Abstract. Timely notification of the population about the occurrence of situations of various nature allows to minimize the likelihood of adverse consequences associated with the life of people, to prevent possible victims. To automate the notification process and increase the coverage of territories, a comprehensive system of informing and alerting the population is used.

Keywords: 112 system, emergency operational services.

Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (далее – ОКСИОН) представляет собой организационно-техническую систему, объединяющую аппаратно-программные средства обработки, передачи и отображения аудио и видеоинформации в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности на водных объектах и охраны общественного порядка, своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о ЧС и угрозе террористических акций, мониторинга обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий.

В настоящее время задача комплексной автоматизации деятельности должностных лиц отделения ОКСИОН ЦУКС ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу до сих пор не решена. Должностные лица отделения

ОКСИОН ЦУКС ГУ МЧС России по Санкт-Петербургу при ведении учета заявок на оповещение и информирование населения (ОиИН) в Санкт-Петербурге используют данные, хранимые в форматах MS Excel, Word, Access и на бумажных носителях. Это приводит к тому, что информация о выведенной информации на ТК ОКСИОН дублируется и чаще всего противоречива. Должностные лица отделения затрачивает большое количество времени на поиск нужной оперативной информации, тем самым снижается эффективность выполнения поставленных задач.

На ОКСИОН возложено решение следующих основных задач:

- сокращение сроков гарантированного оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- повышение оперативности информирования населения по правилам безопасного поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- повышение уровня подготовленности населения в области безопасности жизнедеятельности;
- повышение уровня культуры безопасности жизнедеятельности;
- увеличение действенности информационного воздействия с целью скорейшей реабилитации пострадавшего в результате ЧС населения;
- повышение эффективности мониторинга за радиационной и химической обстановкой и состоянием правопорядка в местах массового пребывания людей.

Отделение ОКСИОН оснащено 3 рабочими станциями и одним сервером, которые объединены в локальную вычислительную сеть, находящуюся под управлением сетевой операционной системы MS Windows Server 2008. На каждой рабочей станции установлены операционная система Microsoft Windows XP и выше, пакет Microsoft Office (профессиональный выпуск версии 2007), а также антивирус Касперского.

Пакет Microsoft Office предназначен для учета информации о выведенной информации на ТК ОКСИОН, учета работоспособности ТК, выполнения различных вычислений, обмена электронными сообщениями, построения диаграмм, а также подготовки печатных форм необходимых документов и отчетов.

С помощью используемого программного обеспечения (ПО) автоматизирована работа инженеров, а также руководителя отделения.

Антивирус Касперского – программа для защиты персональных данных на компьютере от атаки хакеров и вирусов, а также программ-шпионов.

Таким образом, учет информационных материалов, работоспособности ТК ОКСИОН, заявки на оповещение и информирование населения г. Санкт-Петербурга ведется на бумажных носителях и в формате MS Excel, Word. Необходимые отчеты подготавливаются с использованием пакета Microsoft Office (профессиональный выпуск версии 2007) вручную, что занимает много времени и требует значительных трудовых затрат инженеров отделения ОКСИОН.

Отсюда возникает острая необходимость автоматизации части процессов, что позволит снизить нагрузку на ДЛ в процессе использования ОКСИОН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальцев А.В., Волков В.В., Колбашов М.А., Дорохин Р.В. Организация связи и оповещения; учеб. Пособие. Изд. 2-е, перераб. И доп. Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2019. 125 с.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 года № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

3. Указ Президента Российской Федерации от 13.11.2012 № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций».

4. Приказ МЧС России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 31 июля 2020 г. № 578/365 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения».

**ОГНЕСТОЙКИЕ И АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ
ПРЕДОТВРАЩЕНИЙ АВАРИЙ НЕФТЕХРАНИЛИЩ**

Мирзаахмедов Б.Х., Мухидова З.Ш., Мухамедгалиев Б.А.

Филиал Астраханского ГТУ в Ташкентской области

Одним из эффективных методов защиты от коррозии технологического оборудования и конструкций является разработка и применение композиционных полимерных покрытий. В связи с этим возрастает роль контроля качества и прогнозирования долговременной прочности таких покрытий. Повышение срока службы покрытий позволяет значительно сократить расход дефицитных и дорогостоящих полимеров, более рационально использовать производственные мощности, а также улучшить экологическую обстановку на предприятиях, использующих агрессивные среды в своих подразделениях. В этом плане значительные возможности открывает применение эпоксидных пленкообразующих с активными пластификаторами, модификаторами, а также наполнителями, содержащими оксиды металлов. Их применение позволяет повысить эксплуатационные и деформационные, прочностные характеристики, снизить диффузионную проницаемость металлополимерных конструкций.

В промышленных предприятиях для очистки природного газа, а также для обезвреживания отходящих газов от различных примесей широко применяется метод абсорбционной очистки. В качестве сорбента также широко применяются аминные растворы, т.к. они дешевые, легкодоступные, легко регенерируются, не представляют никакого вреда для окружающей среды [1]. При абсорбции происходит взаимодействие между газом и раствором, в котором содержится вещество, реагирующее с этим газом. Иногда растворяющийся газ реагирует непосредственно с самим растворителем. После того как мы выяснили основных этапов образования

отработанных сорбентов, т.е. отработанных растворов моно- и диэтанолламинов, представляло интерес исследования процесса образования кубовых остатков растворов вышеуказанных аминов. Отработанные растворы аминных растворов представляют собой жидкости коричневого цвета, со специфическим запахом, устойчивые при длительных хранениях.

Кубовый остаток представляет собой вязкий маслообразный продукт, темно коричневого цвета, со специфическим запахом, горит при подведении источника открытого огня. Представляло интерес исследование состава и строения кубового остатка моноэтанолламина. Для чего был применен весь арсенал современных физико-химических методов анализа таких, как ИК -, ПМР -, УФ-спектроскопия.

Далее представляло интерес исследование прикладных свойств полученных кубовых остатков. Как известно, для получения полимерных антикоррозионных покрытий и материалов с улучшенными свойствами широко используют модификацию крупнотоннажных промышленных полимеров малыми добавками других полимеров или олигомеров [2]. Значительное распространение получило введение малых количеств мелкодисперсных зародышей кристаллизации термоэластопластов, олигомерных и полимерных добавок [3]. В основу модификации полимеров или олигомеров малыми добавками легли представления о существенном влиянии надмолекулярной структуры, а также условий протекания релаксационных процессов на свойства полимеров. При этом наблюдается комплексное воздействие добавок на структуру и свойства полимеров [4].

В качестве антикоррозионных покрытий чаще всего используют эпоксидные смолы. Большое количество исследований посвящено химической модификации эпоксидных полимеров и показано, что модификация их наиболее эффективна еще на стадии смешения компонентов, когда модификаторы вводят, главным образом, с отвердителями в процессе формирования центров полимеризации, роста полимерной цепи, образования полимерной сетки.

Использование полимерных модификаторов-антипиренов перспективно с точки зрения предотвращения некоторых нежелательных процессов, свойственных низкомолекулярным модификаторам, а также применения их в небольшом количестве [5].

В этом аспекте представляет интерес разработка технологии модификации эпоксидной смолы, кубовыми остатками, полученным при регенерации отработанных растворов аминов, поскольку благодаря близкой химической природе, а также термодинамической и кинетической совместимости компонентов, приводящей к хорошему смешению, можно получить эпоксидные композиции с повышенными физико-механическими свойствами.

Как показали проведенные эксперименты, при введении незначительного количества модификатора – кубового остатка, содержащего в своем составе азот и серу, в эпоксидную композицию при одновременном уменьшении количества вводимого отвердителя возрастает скорость

отверждения композиции, и улучшаются физико-механические свойства.

Из результатов экспериментов следует, что введение небольшого количества модификатора в композицию приводит к значительному улучшению физико-механических свойств, сокращению времени полного отверждения.

За счет увеличения прочности склеенных художественных мраморных плит (в 2,7 раза) уменьшается количество некондиционных продуктов. Следует отметить, что модификация, эпоксидной композиции приводит к уменьшению вводимого отвердителя в 2 раза. Химическая природа вводимого полимерного модификатора оказывает существенное влияние на структуру и свойства отвержденной эпоксидной композиции. Помимо этого, на прочностные показатели модифицированной композиции влияет и фактор химической и термодинамической совместимости модификатора и полимера, приводящая к образованию гомофазной системы. Вводимые модифицирующие добавки сорбируются на дефектных участках образующейся пространственной сетки и за счет совместимости систем формируется более плотная структура. Одним из эффективных методов защиты от коррозии технологического оборудования и конструкций является разработка и применение композиционных полимерных покрытий. В связи с этим возрастает роль контроля качества и прогнозирования долговременной прочности таких покрытий. Повышение срока службы покрытий позволяет значительно сократить расход дефицитных и дорогостоящих полимеров, более рационально использовать производственные мощности, а также улучшить экологическую обстановку на предприятиях, использующих агрессивные среды в своих подразделениях. В этом плане значительные возможности открывает применение эпоксидных пленкообразующих с активными пластификаторами, модификаторами, а также наполнителями, содержащими оксиды металлов. Их применение позволяет повысить эксплуатационные и деформационные, прочностные характеристики, снизить диффузионную проницаемость металлополимерных конструкций. Повышение прочностных характеристик композиции с введением модификатора, можно объяснить согласно адсорбционной теории, рассматривающая адгезию как результат проявления сил молекулярного взаимодействия между концентрирующими фазами. При этом могут иметь место все разновидности вандер-ваальсовских сил (ориентационные, индуктивные, дисперсионные). Важно, чтобы адгезив и субстрат имели функциональные группы, способные к взаимодействию. Молекулярному взаимодействию, согласно адсорбционной теории адгезии, предшествует образование контакта между молекулами адгезива и субстрата. Повышении температуры введение модификатора, повышение давления, применение растворителей - все эти факторы облегчают протекание первой стадии процесса и способствуют достижению более полного контакта. Смачивание и растрескивание адгезива по поверхности субстрата сопровождаются поверхностной диффузией, миграцией молекул адгезива по поверхности. Именно это обстоятельство, а также гибкость полимерных макромолекул и их способность совершать микроброуновское движение были учтены

в адсорбционной теории адгезии. При адгезионном разрушении не всегда требуется разрыв химических связей, а при когезионном разрушении сетчатого адгезива разрыв химических связей неизбежен. При нагружении адгезионного соединения из-за различных упругих констант адгезива и субстрата происходит дополнительная концентрация напряжений. В этих условиях разрыв по межфазной поверхности более вероятен, чем в массиве адгезива и субстрата даже при условии, что связи равно прочны, поскольку долговечность адгезионных связей снижается с ростом напряжения. Наконец, на адгезионное соединение во многих случаях действуют не только механические нагрузки, но и влага, различные химические агенты, повышенная температура. Именно граница раздела фаз наиболее подвержена действию этих факторов. Одним из способов повышения долговечности композиционного материала и адгезивных соединений является облегчение релаксационных процессов в зоне контакта полимера с субстратом, с дисперсным или волокнообразным наполнителем. Эти процессы могут быть изменены регулированием интенсивности межфазного взаимодействия, а также путем применения эластичных слоёв. Разработанные модификаторы-антипирены на основе кубовых остатков моно- и диэтанолламинов можно использовать в качестве эффективного антипирена и ускорителя отверждения эпоксидных композиционных покрытий. Такие антипирены нелетучи, нетоксичны, легко совмещаются с эпоксидной смолой, технология их получения проста, что обеспечивает возможность их широкого практического применения.

Таким образом, лабораторные испытания модификатора-антипирена, полученного на основе кубовых остатков моно- и диэтанолламинов в качестве модификатора для эпоксидных композиции свидетельствуют о перспективности разработанных нами модификаторов и их возможной промышленной реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gillis R. Cationic polymer salts of (ammonium and phosphonium) prepared from them.//J. Notre Date -2013.- №1,- Pp.503-505.
2. Pellon I., Valan K.I. Sintese and polymerization of phosphine halide quarternary salts.// J. Chem. Ind. - 2014.-№32.- Pp.1358-1361.
3. Rabinovith R., Marcus R and Pellon I. Polymerisation of phosphine halide quarternary salts // J.Polym. Sci.- 2014.-№2 (A). - Pp.1233-1235.
4. Bell G. A New Process for performance Coating by Spontaneous Polymerization.// Europolymer Congress. Eindhoven University of Technology July 15-20, 2013 j. The Netherlands, 2001.- Pp. 1327-1329.
5. ZweirzaK A. Cyclic organophosphorus compounds.//Canad.J.Chem. – 2014.-№5.- Pp.2501-2503.

НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ К РЕЗЕРВУАРНЫМ ПАРКАМ И ГОРЮЧЕХРАНИЛИЩАМ

Муродов Б.З., Нажмиддинова Н.А., Мухамедгалиев Б.А.

Ташкентский архитектурно-строительный университет

В последнее время особое внимание уделяется к вопросам повышения пожаро-взрывобезопасности нефтебаз и нефтехранилищ, в частности к созданию огнепреградительной стенки к резервуарным паркам нефтебаз, нефтехранилищ и автозаправочных станции [1]. Потеря несущей способности строительной конструкции характеризуется ее обрушением или прогибом.

Количественно огнестойкость строительных конструкций характеризуют пределом огнестойкости, т.е. временем (в часах или минутах), по истечении которого строительная конструкция теряет несущую или ограждающую способность. Потеря ограждающей способности – это образование в несущих конструкциях трещин, через которые в соседние помещения могут проникать продукты горения и пламя, или прогрев строительных конструкций до таких температур, при которых возможно самовоспламенение веществ в смежных помещениях.

Для повышения огнестойкости зданий и сооружений их металлические конструкции мы рекомендуем стенок к резервуарным паркам нефтебаз, нефтехранилищ и автозаправочных станции оштукатуривать или облицовывать материалами с низкой теплопроводностью. Хороший эффект дает окрашивание металлических и бетонных конструкций специальными огнезащитными покрытиями (например, типа ВПМ) [2].

Существенное значение имеет зонирование территорий, которое заключается в группировании на территории предприятий, цехов и участков с повышенной пожарной опасностью в определенных местах (с подветренной стороны). Кроме того, необходимо учитывать рельеф местности. Например, склады и резервуары с горючим надо располагать в низких местах, чтобы при возникновении пожара разлившаяся горючая жидкость не могла стекать к низлежащим зданиям и сооружениям.

При разрушении аппаратов вследствие взрывного повышения давления создаются условия для быстрого распространения пожара в результате выброса горящего содержимого аппарата в производственном цехе или на открытой площадке, повреждения осколками соседнего технологического оборудования, разрушающего действия ударной волны. Разрушение аппаратов при взрывном повышении давления технологической среды часто приводит к гибели людей, оказавшихся в зоне поражения опасными факторами пожара. При отсутствии эффективных средств защиты взрывное разрушение аппаратов вызывает повреждение зданий, сооружений и оборудования, увеличивает размер ущерба, осложняет обстановку на пожаре, затрудняет действия по ликвидации аварии

и пожара. Поэтому защита технологического оборудования от взрыва позволяет обеспечить взрывобезопасность всего производства [3].

Для изменения параметров движения жидкости созданием обвалований, в свою очередь, является возмущением, вызывающим перемещение вниз по течению волны прорыва. Вследствие резкого изменения глубины потока на сравнительно коротком расстоянии (рассматривается расстояние от стенки резервуара до защитного ограждения) движение жидкости будет быстро изменяющимся, а волна прорыва – соответственно прерывной волной, которая характеризуется резкой нестационарностью потока, наличием резкого фронта в виде бора (вала), достигающего значительной высоты и движущегося с большой скоростью, а также большой разрушительной силой. При этом типе движения профиль волны имеет резко выраженную кривизну линий тока, изменение которой столь круто, что профиль потока, по существу, разрывается, приходя в состояние высокой турбулентности. Однако форма движения волны неустойчива, и если в начале профиль волны характеризуется крутым фронтом, то по мере продвижения волны по сухому руслу он быстро расплывается. При неограниченной ширине отводящего русла возникает свободное растекание, на внешних границах которого глубина стремится к нулю [4].

Недостатком устройство является то что, в реальных условиях при ограниченной ширине отводящего русла бурный поток набегает на берега ограждения отводящего русла и промывает, перехлестывает или разрушает их.

Наиболее близкой по технической сущности разработкой является устройство, где для ограничения аварийного растекания легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ) в этом случае предлагается обустройство специальной защитной стены с отбойным козырьком, способной удержать поток жидкости и свести к минимуму последствия техногенной аварии. Отличительной особенностью разработанного устройства является отбойный козырек в ее верхней части, который отбрасывает (закручивает в противоположную сторону) поток надвигающейся жидкости и предотвращает ее перехлест через обвалование.

Недостатком устройства является то, что на них установлены отбойные козырьки небольшого размера, которые способны удержать поток горючей жидкости сравнительно небольших резервуаров, а также, если резервуары размещены на более высоких отметках по отношению к промышленным установкам, предприятиям и населенным пунктам и расположены от них на меньшем расстоянии, чем установлено нормами, из-за невысокой устойчивости стенки, наряду с защитной стеной необходимо применять дополнительные защитные устройства: второй земляной вал или ограждающую стену; отводные каналы, (траншеи); открытые земляные амбары. Невысокая устойчивость обуславливается тем, что в нижней части защитной стенки имеется только один бетонный выступ, при воздействии ударной волны с высоким давлением защитная стена может опрокинуться. Задачей проводимых нами исследований является то, что параметры отбойных козырьков и высота защитной стенки при гидродинамическом воздействии должна быть значительно выше, чем используемая на практике нормативная,

что подтверждает также статистика разливов жидкостей при разрушениях вертикальных стальных резервуаров (ВСР).

Отличительной особенностью защитной стены является отбойный козырек в ее верхней части более крупного размера, который отбрасывает (закручивает в противоположную сторону) поток надвигающейся жидкости и предотвращает ее перехлест через обвалование, а также в нижней части защитной стены имеются два выступа, повышающие устойчивость стен при воздействии ударной волны с высоким давлением.

Таким образом, возникла острая необходимость анализа существующих нормативных требований по ограничению площади разлива нефти и нефтепродуктов в случае полного разрушения резервуара, а также разработки адекватных этой опасности современных систем и способов защиты, направленных на минимизацию негативного воздействия опасных факторов на население и окружающую среду. Только в последнее время, в связи со строительством резервуаров большого объема и участившимися случаями их разрушений при очевидной неэффективности нормативной защиты, стали применяться как в странах СНГ, так и за рубежом специальные защитные стены с отбойным козырьком из монолитного железобетона или резервуары с двойными стенками. Отечественный и мировой опыт защиты территорий от разлива нефти и нефтепродуктов в случае аварий резервуаров показывает, что эффективность защиты во многом должна определяться соблюдением следующих концептуальных принципов:

- гарантированность – безусловное предотвращение распространения разлива горючей жидкости за пределы защитного сооружения;

- активность – минимизация воздействия на население, постройки и окружающую среду сопутствующих гидродинамической аварии других опасных факторов (тепловое излучение пожара разлива, загазованность территории и др.);

- безопасность – снижение негативного воздействия опасных факторов на личный состав пожарной охраны, участвующий в ликвидации пожаров в резервуарных парках и использующий при этом технику;

- стойкость – способность сохранять свойства при атмосферных воздействиях, воздействии теплового излучения пожара разлива, резервуара, группы резервуаров или пожара за огражденной территорией (в течение времени, необходимого для его ликвидации);

- многофункциональность – совмещение функции защиты от гидродинамического разлива жидкости с возможностью использования в других целях (прокладка внутри объектовых дорог, размещение стационарных систем пожаротушения и др.);

- экологическая чистота – сохранение экологической обстановки в объекте и прилегающей к нему местности (установка внутри ограждающего сооружения экранов, исключающих инфильтрацию аварийно разлившегося продукта в грунт).

К одному из современных способов защиты резервуарных парков, удовлетворяющих рассмотренным выше принципам, относится разработанная

нами противопожарная преграда в виде ограждающей стены с волноотражающим козырьком. Ограждающее сооружение состоит из вертикальной стены, предназначенной для отражения основного потока, опирающейся на опорное горизонтальный фундамент, в нижней части которого мы на основе проведенных расчетов и численного моделирования мы предлагаем установить два выступа, препятствующие опрокидыванию стены при воздействии на нее ударной волны прорыва, образующейся при разрушении резервуара.

Верхняя часть вертикальной стены оборудована волноотражающим козырьком, обращенным в сторону резервуара, позволяющим существенно уменьшить высоту стены и предотвратить перехлест жидкости через нее. Применение в резервуарных парках такой противопожарной преграды позволяет обеспечить требуемый уровень пожарной безопасности объектов хранения нефти и нефтепродуктов, а также значительно снизить ущерб от аварии. Для повышения огнестойкости зданий и сооружений их металлические конструкции мы рекомендуем стенок к резервуарным паркам нефтебаз, нефтехранилищ и автозаправочных станции оштукатуривать или облицовывать материалами с низкой теплопроводностью.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва. -М.: издательство «Пожнаука», 2007. -266 с.
2. Шароварников А.Е., Молчанов В.П. и др. Пожары резервуаров с нефтью и нефтепродуктами. -М.2002 г., стр. 205-221.
3. Иванчук С.М., Лебедев И.А. Предупреждение распространения пожара при разрушении технологического оборудования. -М.: Стройиздат. 2000г. с.34-40.
4. Семенов Н.В., Кабанов И.А. Вопросы безопасности нефтехранилищ. Журнал «Нефтехимия и нефтепереработка». №4, 2016 г.-с.45-49.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ И ЖАРОСТОЙКОСТИ БЕТОНОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Мухамедов Н.А., Туланбаева Ф.К., Жуманова С.Г.

Ташкентский архитектурно-строительный университет

Огнестойкость — это способность противостоять повышенным температурам недолговременно, например, во время пожара, прорыва горячего пара или газа. Жаростойкость же характеризуется возможностью выдерживать температуру длительное время, при этом сохраняя эксплуатационные свойства материала. Бетон в общей своей массе обладает отличной огнестойкостью или огнеупором, а вот жаростойкость различных составов отличается. Кратковременное воздействие огня на бетон даже оказывает благоприятное влияние на него, повышает прочностные характеристики материала.

Но если открытый огонь длительное время воздействует на состав, разрушения не избежать [1].

Безусловно, при кратковременном воздействии на бетонный состав огня происходит упрочнение бетона: под действием высокой температуры вся «свободная» остаточная влага испаряется, делая состав твёрдым и прочным. Однако по мере продолжения «горения» бетона, его структура начинает разлагаться на составляющие компоненты. Данный процесс усугубляется, если бетон резко охладить или потушить жидкостью: начинают образовываться трещины, сколы и элементы неисправимой деформации, происходит ослабление арматурных конструкций в ЖБИ [2].

При высокотемпературном нагреве в бетоне происходят сложные физико-химические и физико-механические процессы. Прочность бетона при действии высоких температур зависит от свойств вяжущих веществ, от дисперсного состава заполнителей. При нагревании бетонов и растворов происходит дегидратация образовавшихся в процессе твердения гидросиликата и гидроалюмината кальция, а равно и гидрата окиси кальция. Распад гидратов приводит к нарушению механической прочности отвердевшей цементной массы. Разупрочнение бетона может способствовать его разрушению не только из-за давления паров в порах, но и под действием термических напряжений, а также из-за различия в коэффициентах температурного расширения различных наполнителей бетона [3].

Нарушение структуры бетона после высокотемпературного огневого воздействия происходит в следующих диапазонах температур:

- в начале пожара при температуре до 200°C прочность бетона на сжатие практически не изменяется. Считается, что только в случаях, если влажность бетона превышает 3,5%, то при огневом воздействии и температуре 250°C возможно хрупкое разрушение бетона. Но оно возможно и при более низкой влажности, даже при воздействии стандартных температурных воздействий, и особенно проявляется при воздействии огневого воздействия, развивающегося по "тоннельной" или "углеводородной" кривой.

- от 250°C до 350°C в бетоне образуются, в основном, трещины от температурной усадки бетона.

- до 450°C в бетоне образуются трещины преимущественно от разности температурных деформаций цементного камня и заполнителей.

- свыше 450°C происходит нарушение структуры бетона из-за дегидратации $\text{Ca}(\text{OH})_2$, когда свободная известь в цементном камне гасится влагой воздуха с увеличением объема.

- при температуре свыше 573°C наблюдается нарушение структуры бетона из-за модифицированного превращения α -кварца в β -кварц в граните с увеличением объема заполнителя.

- при температуре свыше 750°C структура бетона полностью разрушается.

Из-за относительно низкой теплопроводности бетона непродолжительное действие высоких температур не вызывает достаточного нагревания бетона, а также арматуры, которая находится под защитным слоем. Гораздо опаснее является поливание холодной водой сильно разогретого бетона.

При этом холодная вода вызывает образование трещин, нарушение защитного слоя, а также обнажение арматуры при не прекращающемся воздействии высоких температур [4].

Чтобы предотвратить негативные влияния температур на бетон, применяют следующие методы повышения его жаропрочности:

- введение алюминиевых и кремниевых добавок (позволяют избежать плавления при горении и других разрушений)
- применение в составе портландцемента (придаёт составу стандартный показатель прочности в пределах от 200 до 600 МПа/см²)
- использование пористых огнеупорных пород в качестве наполнителей (в т.ч. вулканического происхождения и искусственные)

Что касается огнестойкости, то для её достижения можно достичь применением глиноземистых компонентов, но при этом существенно уменьшается прочность материала. Важно, что достигается огнестойкость путём добавления заполнителей в процессе изготовления смеси (андезит, базальт, шамот, кирпичный щебень и т.д.).

Такое свойство лёгких бетонов объясняется их низкой плотностью за счёт их пористости. Кроме того, в состав многих ячеистых бетонов входит минеральные кремнеземистые заполнители, имеющие жаропрочный эффект. То есть именно лёгкий ячеистый бетон наиболее распространён при строительстве сооружений, где требуются повышенные показатели пожаробезопасности.

С точки зрения огнестойкости наиболее прочной является арматурная сталь марки 25Г2С класса А-III. Её критическая температура составляет 570°C. Надо сказать, что цена арматуры из такой стали относительно высокая.

Поэтому при заливке конструкции должна строго соблюдаться инструкция. Разрушение колонн под воздействием открытого огня происходит в результате снижения прочности бетона и арматуры. Причем, внецентренная нагрузка уменьшает их огнестойкость. В случаях, когда нагрузка происходит с большим эксцентриситетом, огнестойкость конструкции зависит от толщины защитного слоя в области растянутой арматуры. Другими словами — характер работы колонн при нагревании аналогичен с простыми балками. Если же нагрузка происходит с малым эксцентриситетом, то конструкция может сопротивляться воздействию пожара, как и центрально-сжатые колонны. Огнестойкость колонн, выполненных из раствора на гранитном щебне, на 20% меньше, чем колонн на известковом щебне. Поэтому предел огнестойкости газобетонных блоков и других изделий из ячеистого бетона более высокий. Таким образом, предел огнестойкости пенобетонных блоков составляет около 900 °С. Для сравнения, обычный бетон при температуре около 400-700°C теряет основную часть своей прочности. Поэтому данный материал получил широкое распространение при строительстве зданий, в которых планируется повышенный уровень пожароопасности. Применение в типовых композициях тяжелых и мелкозернистых бетонов разработанного нами огнестойкого полимера, на основе отходов химической промышленности, позволяет предотвратить взрывообразное разрушения бетона при

высокотемпературном воздействии, тем самым повысить огнестойкость и жаростойкость железобетонных конструкций. Проведенная серия механических и огневых испытаний бетонов и железобетонных (а также стеклопластиково-бетонных, с композитной арматурой) конструкций на примере блоков тоннельной отделки под нагрузкой показала соответствие данных бетонов требованиям действующего республиканского законодательства.

Таким образом, огнестойкость и жаростойкость бетона зависят от ряда факторов, начиная от наполнителя материала и заканчивая особенностями бетонных конструкций. Поэтому данному показателю необходимо уделять внимание на всех этапах строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микульский В.Г. Строительные материалы. -М. «Ассоциация строительных ВУЗов». 1996 г. с.340.
2. Рибев И.А. Общий курс строительных материалов. -М. Высшая школа. 1987 г. С.290.
3. Robert Neel. North Downs Tunnel (Kent, UK), 2014.
4. Takeshi Ueda. Flammability buildings materials. Tokyo. 2011.

ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА И СНИЖЕНИЯ ИХ РАЗРУШЕНИЙ

Мухидова З.Ш, Пулатова Э.К, Мухамедгалиев Б.А.

Филиал Астраханского ГТУ в Ташкентской области

Исследование процессов конструкционной безопасности в традиционной форме можно считать не отвечающим современным вызовам. Отсутствие соответствующих нормативных документов приводит к тому, что разрабатываемые новации можно отнести к запроектным воздействиям [1]. Подобные воздействия часто приводят к неожиданным отказам сооружений, которые обуславливают экономический ущерб и, как правило, гибель людей. В последнее время при проектировании многоэлементных систем, решаются противодействия каскадному развитию отказов, недопущению прогрессирующего разрушения. В нормах США и Канады введено понятие «целостности» (integrity) сооружения [2]. В работе [3] Мкртычев О.В. и Райзер В.Д. отмечают, что уместно наряду с понятиями «несущая способность» и «эксплуатационная пригодность» включить понятия «живучесть» определяя еще одну группу предельных состояний. Предлагаемая [3] третья группа предельных состояний (по живучести) включает предельные состояния, характеризующиеся лавинообразным развитием отказов, приводящих к полному выходу из строя элементов системы. Условия обеспечения надежности заключаются в том, что расчетные значения нагрузок или вызванных

ими усилий, напряжений, деформаций, перемещений не превышали соответствующих им предельных значений, устанавливаемых нормами проектирования конструкций.

Анализ причины возникновения отказов, следствием которых можно считать прогрессирующие обрушения сооружений, определяют актуальность и практическое приложение постановки задач конструкционной безопасности в более расширенных представлениях, чем при оценке по первой и второй группам предельных состояний. Надежность и долговечность работы конструкций и сооружений в значительной степени зависит от достоверности заложенных в расчет данных о свойствах материалов и от обеспеченности этих свойств при изготовлении изделий и конструкций. Цементные бетоны - главный строительный материал - не лишены недостатков. В частности, пористость бетона делает его недостаточно морозо- и коррозионностойкими и проницаемым для жидкостей. Цементные бетоны быстро разрушаются под действием кислот. В некоторых случаях бетон нельзя применять из-за его хрупкости и невысокой износостойкости, кроме того, свежий бетон плохо сцепляется с поверхностью старого бетона. Этих недостатков не имеют бетоны, в которых минеральное вяжущее частично или полностью заменено полимерами: полимерцементные бетоны, бетонополимеры и полимербетоны [4].

Полимерцементные бетоны получают, добавляя полимер непосредственно в бетонную или растворную смесь. Количество полимерной добавки от 1 до 30% от массы цемента в зависимости от вида полимера и целей модификации бетона или раствора. Наибольшее распространение получили полимерцементные растворы и бетоны с добавкой водных дисперсий полимеров (например, поливинилацетатной и акриловой дисперсии, латексов синтетических каучуков). Полимерные добавки используют также для модификации гипсовых материалов.

Применяют полимерцементные бетоны для покрытия полов промышленных зданий, взлетных полос аэродромов, для наружной отделки по кирпичным и бетонным поверхностям, устройства резервуаров для воды и нефтепродуктов. Бетонополимер представляет собой бетон, пропитанный после затвердения мономерами или жидкими олигомерами, которые после соответствующей обработки переходят в твердые полимеры, заполняющие поры бетона. В результате этого более чем в 2 раза повышается прочность бетона ($R_{сж}=80-120\text{МПа}$) и его морозостойкость. Бетонополимеры практически водонепроницаемы. Для получения бетонополимера используют главным образом стирол и метилметакрилат, полимеризующиеся в бетоне соответственно в полистирол и полиметилметакрилат. В действующих нормах в настоящее время число нормируемых характеристик, особенно, деформационных, невелико, и их значения либо связаны с прочностью при кратковременном сжатии, либо приняты постоянными для определенных условий работы материала или конструкции. В то же время многочисленные экспериментальные и теоретические исследования говорят о значительном влиянии, которое оказывает на эти характеристики структура бетона. Установление надежной

связи между параметрами структуры и значениями характеристик бетона позволило бы полнее реализовать его свойства при расчете железобетонных конструкций.

В настоящее время накоплен достаточно большой экспериментальный материал, позволяющий описать общий характер деформирования бетона при кратковременном статическом сжатии, который может быть представлен в виде зависимости $\sigma - \epsilon$. Форму диаграммы деформирования связывают со структурой бетона: как первоначальной, зависящей от вида и соотношения его компонентов, так и с изменениями, происходящими в структуре бетона при его нагружении.

Раствор и бетон, изготавливаемые из портландцемента, известны во всем мире в качестве строительного материала уже в течение 160 или более лет. Однако цементный раствор и бетон имеют некоторые недостатки, такие, как замедленное твердение, низкая прочность при изгибе, большое трещинообразование при высыхании и низкая химическая стойкость. Для преодоления этих недостатков пытались использовать полимеры. Одним из таких направлений является создание модифицированного полимерами раствора (полимерцемента) или бетона. Для этого применяют модификацию обычного цементного раствора или бетона такими полимерными добавками, как латексы, порошкообразные эмульсии, водорастворимые полимеры, жидкие смолы и мономеры. Раствор и бетон, модифицированные полимером, имеют монолитную структуру, в которой органическая полимерная матрица и матрица цементного геля гомогенизируются. Свойства раствора и бетона, модифицированного полимером, определяются такой совместной матрицей. В системах, модифицированных латексом, порошковыми эмульсиями и водорастворимыми полимерами, дренаж воды из этих систем при гидратации цемента приводит к образованию плёнки или мембраны. В системах, модифицированных жидкими смолами и мономерами, добавка воды стимулирует гидратацию цемента и полимеризацию жидких смол или мономеров. Механизм химических процессов, протекающих при взаимодействии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с кремнеземом добавок, основывается на покрытии поверхности частиц кремнезема гелем. В результате процесс гидратации C_3S возобновляется с выделением новых порций ионов Ca^+ , что приводит к продолжению кислотно-основной реакции между $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и кремнеземом наполнителя и реакции полимеризации с образованием новых порций гидросиликатов кальция, заполняющих межзерновое пространство и поры формирующегося цементного камня, уплотняющего и упрочняющего его структуру.

По данным И.У.Касимова [4] не разведенные месторождения опоковидных пород с не установленными запасами встречаются в очень многих регионах Узбекистана, в частности опоковидные глины развиты также в разрезе сузакско-алайского ритма свиты Юго-Восточных и Центральных Кизилкумов. На северных склонах Зирабулак - Зияятдинских гор и на южном склоне горы Кокча, их мощность доходит до 4-12 м, образуя промышленные залежи. Породообразующими минералами являются кристобалит, опал, кальцит,

палыгорскит и на северных склонах монтмориллонит. Это вызвал наш интерес в плане того, что опоковидные породы характеризуются высокой адсорбционной способностью, в связи с чем, проведены исследования по выяснению его влияния на процессы превращения при гидратации вяжущей системы «молотый клинкер-опоковидная порода-гипсовый камень-вода» и установлению генезиса формирования структуры цементного композита. Фазовый состав пробы опоковидной породы представлен преимущественным содержанием диоксида: кальций - магниевого силиката $\text{CaMg}(\text{Si}_2\text{O}_6)$ и аморфного кремнезема в виде опала $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Присутствуют примеси кальцита CaCO_3 , магнетита Fe_3O_4 , мусковита $\text{KA1}_3\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ и др. Для получения добавочных цементов использовали портландцементный клинкер АО «Кизилкумцемент», гипсовый камень Карнабского месторождения и опоковидную породу участка «Чукурсай» месторождения «Зиаэтдин». Изучение гидравлической активности опоковидной породы показало, что значение критерия Стьюдента составило $t=4,6$, что больше его регламентируемого значения 2,07 по O'z DSt 901-98 и, следовательно, она выдержала испытание на активность по прочности, обладает гидравлическими свойствами, что дает возможность ее использование в качестве активной минеральной добавки при производстве цементов. Изучение физико-механических свойств опытных ПЦ, содержащих 10, 15, 20, 25, 30, 40% добавки опоковидной породы осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ 22266-94. При этом, для получения портландцемент марки 400, оптимальным содержанием опоковидной породы установлено не более 20%. Исследование возникновения зародышей новообразований и их эволюция с установлением генезиса формирования микроструктуры камня на основе цемента с опоковидной породой, обладающая с развитой пористой структурой и оказывающей влияние на процесс уплотнения и упрочнения цементного камня на разных стадиях его твердения, показало, что в общей затвердевающей массе гелеобразных продуктов гидратации цемента наблюдаются поры, вокруг стенок и на дне которых, уже в первые сутки твердения вырастают игольчатые кристаллы. Такие игольчатой формы кристаллы новообразований появляются и на поверхностных слоях затвердевающей цементной пасты. Интенсивный рост кристаллических новообразований в затвердевающей массе основе цемента с 15% опоковидной породы, твердевшей 3 суток в воде, способствуют за счет увеличения количества этtringита возникновений внутренних деформаций в камне. Воздушные поры и микротрещины постепенно заполняются новыми порциями растущих и хаотично. Недавно во всем мире стали широко применяться такие полимерные латексы, как бута-диенстирольный каучук, полиакриловый эфир, поливинилиденхлорид, поливинилхлорид, полиэтилен-винилацетат и поливинилацетатные латексы. В Японии были изданы JIS (японские промышленные стандарты), включающие несколько стандартов по качеству и методам испытаний модификаторов цемента и растворов типа латекса.

Метилцеллюлоза, очень популярная в качестве водорастворимого полимера, используется как модификатор цемента, а с начала 60-х годов

она также широко применялась в производстве клеящих модифицированных растворов для керамических плиток.

Нами на протяжении многих лет проводятся научные исследования по снижению трещин и негативных явлений в бетонных конструкциях. Для этой цели мы модифицировали бетонные смеси полимером, с синтетическими латексами, как латексы полиакрил-эфирные латексы. Для-практического применения были разработаны растворы и бетоны, модифицированные поливинилацетатом. Нами выявлены возможности применения разработанных нами водорастворимого полимера, в качестве модификатор цемента, показаны также, что полимер может применяться в производстве клеящих модифицированных растворов для керамических плиток. В этом случае содержание полимера составляет 1% или менее от используемого цемента. В настоящее время проводятся промышленные испытания, разработанных нами модифицированных полимерами растворов и бетонов, на различных строительных компаниях Республики Узбекистан. Промышленное применение разработки может решить многих экономических, социальных, технологических и экологических проблем республики в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ключева Н.В., Бондаренко В.М., Пискунов А.В. Прикладная диссипативная теория конструкционной безопасности железобетона//Известия Орел ГТУ. Серия «строительство, транспорт». 2009. №1/21, -с.8-18.
2. Design of Buildings to Resist Progressive Collapse (2005) United Facilities Criteria (UFC)-4-023-03, 139 pp.
3. Мкртычев О.В., Райзер В.Д. Теория надежности в проектировании строительных конструкций. Монография. -М.: Изд-во АСВ, 2016. -908стр.
4. Касимов И.У. Архитектурное материаловедение. Т.ТАСИ.2019 г.-с.340.

НОВЫЙ ОГНЕБИОЗАЩИТНЫЙ СОСТАВ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ

Нурузова¹ З.А., Абдукадиров² Ф.Б., Мирзахмедов² Б.Х.

¹-Ташкентская медицинская академия

²-Ташкентский архитектурно-строительный университет

Главным недостатком деревянных строительных конструкций является их высокая пожарная опасность. При возникновении пожара на объекте с применением древесины и материалов на ее основе появляется возможность его быстрого распространения и увеличивается вероятность гибели людей от комплексного воздействия таких опасных факторов, как высокая температура окружающей среды, дым, токсичность продуктов сгорания [1-2]. По статистическим данным в мире в 2022 году произошло более 30 тысяч пожаров и погибло свыше 35000 человек. При этом более 95 % пожаров произошло в жилом секторе, 27 % пожаров и 38 % гибели людей – в сельской

местности. Как известно, самое широкое применение деревянные конструкции находят именно в этих сегментах строительной отрасли.

Не менее значительной проблемой применения древесины в строительстве является ее склонность к биоразложению. При благоприятных для микроорганизмов и насекомых условиях разрушение конструкции может произойти достаточно быстро, в течение нескольких лет. При этом основным фактором, определяющим развитие грибов, является температурно-влажностный режим эксплуатации. Эти проблемы можно эффективно решать применением пропиточных составов поверхностного нанесения с комплексом защитных свойств - огнебиозащита. Такие составы сейчас активно внедряются в практику. Сравнительный анализ свойств современных огнезащитных составов показал, что имеется ряд недостатков. К основным из них относятся: улетучивание, миграция на поверхность, растворение, низкая биозащитная или влагозащитная способность, высокая стоимость, необходимость применения дополнительных покрытий. Устранение вышеуказанных недостатков можно лишь применением высокомолекулярных огнезащитных составов.

Методы испытания горючести, дымообразующей способности и токсичности выделяющихся при горении древесины газов различны. На практике дымообразующую способность древесных материалов оценивали по максимальной величине оптической плотности дыма в расчёте на единицу площади образца, по методу ASTM E-662. Эти испытания были проведены в лаборатории «Термодинамика процессов горения» Университета КЕИО (Япония), который рекомендует применять оптоэлектронные испытания материалов (ISO 5660-1 и ISO 5659 соответственно). Для оценки огнестойкости полимеров применяли также метод «керамической трубы» (ШНК 2.01.02-04). Исследована способность составов на основе олигомеров фосфористой кислоты и эпигалогенийфосфатов повышать огнезащитность древесины в зависимости от строения олигофосфатов, концентраций компонентов и расходов готовых растворов. Был применен также термогравиметрический анализ образцов на дериватографе системы Паулик-Паулик-Эрдеи [3]. В качестве объекта исследования были применены образцы различной древесины. Определение показателя токсичности проводили газохроматографическим и аналитическим методом по ШНК 2.01.02-04. При испытании локальный источник зажигания не использовали. Влажность образцов колебалась в пределах 4-9 %. Огнестойкость определяли одним из общепринятых экспресс-методов, т.е. методом «огневая труба».

В результате исследований, было установлено, что фосфорорганические соединения, являющиеся эффективными антипиренами и биоцидами, способны поверхностно модифицировать древесину не только в «мягких» условиях, но и в жестких условиях, а также выступать в качестве проводника для взаимодействия древесины с другими компонентами пропиточных составов, в т.ч. с фосфорсодержащими органическими гидрофобизаторами. Это позволило предположить, что возможно создание такого пропиточного состава на основе фосфор- и эпигалогенийорганических соединений, с учетом прохождения

химического взаимодействия между ними и поверхностным слоем древесины, который будет обладать длительным комплексным защитным эффектом.

Целью проведенных нами исследований является разработка эффективного огнебиозащитного пропиточного состава для древесины на основе фосфор- и эпигалогенийорганических соединений, обеспечивающих химическую модификацию ее поверхностного слоя.

Для достижения поставленной цели в работе необходимо было решить следующие основные задачи, основным из которых является выбор фосфор- и эпигалогенийорганических соединений, обеспечивающих химическое модифицирование поверхностного слоя древесины в «мягких» и «жестких» условиях и высокие огнебиозащитные свойства.

В качестве гидрофобизаторов были выбраны олигоорганосилоксаны, один из которых, полиэпихлоргидрин, является реакционноспособным и способен вступать в химическое взаимодействие с фосфористой кислотой и древесиной.

В качестве фосфорсодержащего компонента мы использовали фосфористую кислоту, полученную на основе фосфогипса - отхода АО «Махам-Аммофос». Обнаружено, что при смешении полиэпихлоргидрина с фосфористой кислотой, как в массе, так и в среде органических растворителей в широком интервале температуры, образуются высокомолекулярные вещества, которые не содержат свободных молекул мономеров.

Закономерности полимеризации полиэпихлоргидрина с фосфористой кислотой (ФК) изучали при эквимольных соотношениях исходных компонентов в интервале температур 333-373К в течение 300 минут. Протекание процесса полимеризации контролировали потенциометрическим титрованием кислотных групп. Поскольку изменение приведенной вязкости является прямым результатом описываемых процессов, то количественная оценка двух этих факторов и послужила методом определения скорости полимеризации полиэпихлоргидрин и ФК.

Параметры нанесения для эпигалогенийорганических соединений были выбраны на основании анализа работ по поверхностной модификации древесины. Оптимальная концентрация эпигалогенийорганических соединений (ЭОС) в растворе гексана – 5%. С учетом того, что достаточно одного слоя для достижения гидрофобного эффекта, расход составил 100 г/м². В результате установлено, что II группа огнезащитной эффективности достигается для концентраций ФК+ЭОС 10, 20 и 40% при расходах готового раствора 500, 300 и 200 г/м² соответственно. I группа достигается при концентрации 20 и 40% и расходах готового раствора 700 и 400 г/м² соответственно. Из комплексных составов наибольшим огнезащитным эффектом обладает рецептура на основе фосфористой кислоты и полиэпихлоргидрина. Потеря массы - 28% при 200°C, что соответствует I группе огнезащитной эффективности. Проведены исследования пожароопасных свойств древесины, ее био- и влагостойкости в присутствии фосфор-и эпиорганических соединений.

В результате исследования токсичности продуктов сгорания древесины было установлено, что в присутствии разработанных пропиточных составов токсичность продуктов горения (на основании концентрации СО) несколько

увеличивается. При этом группа материала по токсичности по ШНК 2.01.02-04 продуктов горения не изменяется – ТЗ (высокоопасные материалы). Для древесины в присутствии разработанных составов характерно увеличение времени достижения максимальных концентраций СО и СО₂ на 8-10 мин. и обработанной огнезащитными составами от плотности теплового потока. Результаты исследований влагопоглощения и водопоглощения древесины в присутствии разработанных составов показали, что применение только фосфорорганических соединений не снижает влаго- и водопоглощение древесины. Применение составов ФК+ЭОС приводит к снижению влагопоглощения и водопоглощения на 30-50 %. Исследования биостойкости древесины в присутствии разработанных пропиточных составов проводились в различных условиях эксплуатации. В результате лабораторных испытаний установлено, что контрольные образцы обросли грибами на 77%, на них наблюдается интенсивное развитие мицелия всех видов тесткультур грибов и спороношение. Биостойкость древесины в присутствии составов ФК+ЭОС оценена в 100%. На образцах в присутствии только эпиганийорганических соединений видны 1-2 очага неразвитого мицелия *Penicillium*. Испытания в условиях сухого летнего климата показали, что контрольные образцы обросли грибами на 30 %, имеются повреждения термитами. Все образцы, обработанные пропиточными составами ФК + ЭОС показали 100 % стойкость к воздействию микроорганизмов. Испытания по оценке долговечности защитного действия разработанных составов проводились по методикам, разработанным сотрудниками кафедры «Микробиология» Ташкентской государственной медицинской академии. В их основу положены атмосферостойкость и биостойкость материала в результате ускоренных испытаний в камере тепла и влаги Г-4. По результатам обследования поверхности образцов древесины было установлено, что в присутствии разработанных пропиточных составов защитный эффект может сохраняться до 25 лет при использовании в нормальных условиях.

В результате проведенных исследований, в качестве основы для разрабатываемого состава была выбрана огнезащитная композиция на основе фосфористая кислота и полиэпихлоргидрина. Сравнительный анализ разработанного нами нового состава с промышленными составами показало, что состав на основе ФК и ПЭХГ по основному показателю – расходу состава для достижения необходимой био-и огнезащитной эффективности превосходит большинство современных составов.

Таким образом, разработанный состав является эффективным и по ряду характеристик превосходит современные антипирены с заявленным комплексным эффектом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович А.А. Горение древесины; - М; Химия. 1992 г. -342 с.
2. Мухамедгалиев Б.А., Мирзоитов М.М. Горение и снижение горючести деревянных конструкции; -Ташкент; ТГТУ,2018. - 156 с.

3. Jonson R., Fenimore D. Fire and flammability woods// Jour.Amer.chem.soc. A3,1999-p.460-467.

УДК 628.83+614.844

УЧЕТ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ И АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИЯХ

Осяев В.А., Джалилова М.В.

Университет гражданской защиты

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара (далее ОФП) и ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания ОФП, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и тушением пожара [1]. Системы противопожарной защиты являются составной частью системы обеспечения пожарной безопасности объекта.

Системы противодымной вентиляции [3] и автоматического пожаротушения [4] применяются в различных зданиях и сооружениях. Однако в настоящее время нет проверенных материалов, которые характеризуют эффективность их совместной работы и соответственно их результативность. Аналитически оценить их эффективность во время пожара в помещениях методикой, изложенной в ГОСТ 12.1.004 [2], не представляется возможным.

Для оценки эффективности работы систем противодымной вентиляции и автоматического пожаротушения в помещениях предлагается провести компьютерное моделирование начальной стадии пожара на примере уже существующего здания. Это позволит получить данные по динамике опасных факторов пожара с учетом работы вышеуказанных систем и сравнить их с результатами расчетов по методике ГОСТ 12.1.004 [2]. Компьютерное моделирование предлагается проводить с помощью программного комплекса Fire Dynamics Simulator (FDS) [5], основанного на дифференциальной (полевой) модели пожара. Полевой метод позволит в точности смоделировать пожар и установить все характеристики горения, и таким образом проверить эффективность проектных решений по устройству автоматического пожаротушения и дымоудаления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошмаров, Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие / Ю.А. Кошмаров. – Москва: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
2. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.1992. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР: Министерство внутренних дел СССР,

Министерство химической промышленности СССР, 1996. – 83 с.

3. Противодымная защита зданий и сооружений при пожаре. Системы вентиляции. СН 2.02.07-2020 – Введ. 12.01.2021. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь: РУП «Стройтехнорм», 2021. – 17 с.

4. Пожарная автоматика зданий и сооружений. СН 2.02.03-2019 – Введ.29.11.2019. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь: РУП «Стройтехнорм», 2020. – 7 с.

5. Fire Dynamics Simulator. Technical Reference Guide. Vol. 3: Validation / NIST Special Publication 1018-3. Sixth Edition. 2015.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЭРОЗОЛЕОБРАЗУЮЩИХ ОГNETУШАЩИХ СОСТАВОВ

Пазникова С.Н., Талалаева Г.В., Кокшаров А.В.

Уральский институт ГПС МЧС России

Проблема борьбы с пожарами имеет серьезное экономическое и экологическое значение. Одним из способов ликвидации пожаров является объемное пожаротушение, которое включает в том числе применение аэрозольобразующих составов.

Аэрозольобразующие составы (АОС) относятся к химическим средствам тушения пожаров и могут быть использованы для подавления очагов возгорания в закрытых объемах (производственные и складские помещения, кабельные тоннели, крытые стоянки, гаражи, дизель-генераторные установки, электроустановки под напряжением до 40 кВ, серверные шкафы, мини-АТС и т.п.).

Исследования в области применения аэрозольного пожаротушения в нашей стране начались более 80 лет назад. В обзоре [1] приведены результаты исследований, выполненных в области газового и аэрозольного пожаротушения, начиная с 1937 года рассмотрена эволюция средств объемного пожаротушения.

К настоящему времени освоено значительное количество модификаций аэрозолеобразующих составов (АОС), огнетушащие заряды их изготавливаются по всем известным технологиям предприятий спецхимии. Заряды составов используются в генераторах аэрозоля, которые предназначены для получения огнетушащих аэрозолей и их подачи с требуемым для тушения расходом [1].

Из применяемых средств объемного пожаротушения, аэрозольобразующие составы обладают рядом преимуществ, такими как озонобезопасность, низкая коррозионная активность, высокая огнетушащая способность, низкая стоимость, чувствительность к тепловым воздействиям и др.

Наряду с достоинствами у АОС имеются и недостатки: горение протекает при достаточно высоких температурах и токсичность.

С целью ликвидации перечисленных выше недостатков ведутся работы по улучшению эксплуатационных свойств АОС путем модификации.

В патенте [2] предложен способ получения низкотемпературного беспламенного аэрозолеобразующего огнетушащего состава, в котором горючее-связующее имеет низкую теплоту сгорания и относительно высокое содержание кислорода в молекулярном звене (высокий кислородный баланс), что позволило перевести горение состава в низкотемпературный беспламенный режим при сохранении приемлемых показателей по огнетушащей эффективности и содержанию монооксида углерода.

Кроме того, в работах [3-5] приведены рецептуры АОС, позволяющие получить не только низкотемпературного аэрозольного состава, но и обладающие технологическими и механическими свойствами: улучшенными деформационными свойствами и перерабатывается по литейной технологии; надежное функционирование конструкции газогенератора в диапазоне температур от минус 50 до плюс 50°C с высокой удельной газопроизводительностью; улучшенными токсикологическими характеристиками продуктов горения (максимальное уменьшение содержания в них CO, NH₃, HCN).

В настоящее время большое значение уделяется экологичности АОС. Исследования, представленные в работах [6-8] направлены на получение составов с пониженной токсичностью.

Таким образом, получение низкотемпературных и экологичных АОС с высокими технологическими и эксплуатационными свойствами является актуальной задачей.

Целью работы является разработка рецептуры АОС с применением модифицирующих добавок, позволяющих получить малотоксичный аэрозольобразующий состав с повышенными эксплуатационными свойствами.

Разработанные рецептуры при различном составе и соотношении исходных компонентов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Разработанная рецептура АОС, на 100 мас.%

Состав	1-я серия	2-я серия	3-я серия	4-я серия
КМЦ	10-20	-	-	-
Mg	8-10	5-10	5-10	10
NaNO ₃	45-55	45-65	65-75	35-80
ЭД-20	20-30	5-15	5-10	5-10
ПЭПА	2,0-3,0	0,5-1,5	0,5-1,0	0,5-1,0
Уротропин	-	10-30	-	0-10
Карбамид	-	-	10	0-10
NH ₄ Cl				0-30
Отход производства	0-10	0-10	0-10	0-10

Образцы АОС получали в лабораторных условиях: на первом этапе подготавливали сухие компоненты композиции путем измельчения

их в фарфоровой ступке. К навеске эпоксидной смолы добавляли отвердитель, тщательно перемешивали, затем добавляли органический отход производства - опять перемешивали и в полученный состав высыпали сухую смесь. Композицию перемешивали в течение 2-3 мин, пока органическое связующее равномерно не распределится по всему объему композиции и помещали в форму для получения АОС в виде цилиндра.

Было проведено четыре серии опытов с различным соотношением компонентов, входящих в состав рецептуры.

В первой серии опытов применяли в качестве хорошо горящих органических связующих карбоксимелцеллюлозу и эпоксидную смолу ЭД-20 с отвердителем ПЭПА, порошок магния добавляли для воспламенения при более низкой температуре и образования дыма, в качестве окислителя применяли нитрат натрия.

Во второй серии опытов не использована КМЦ, но для большего образования дыма в рецептуру добавили уротропин (гексаметилентерамин) в количестве от 10 до 30 мас. %.

В третьей серии опытов вместо уротропина применяли карбамид, при этом варьировалось соотношение эпоксидной смолы и заменяющего ее отхода производства.

В четвертой серии опытов добавляли в композицию хлорид аммония для лучшего дымообразования.

Проведенные исследования являются предварительными, выполненные по разработанной методике для определения оптимального соотношения компонентов в рецептуре АОС, поэтому образцы были изготовлены массой 10 г. Испытания образцов проводились на открытом воздухе (при условиях окружающей среды). В процессе эксперимента определялось время сгорания образца и визуальное аэрозолеобразование. В качестве контрольного образца испытывали промышленный АОС массой 5 г. по такой же методике, как и вновь разработанные.

На основании анализа результатов четырех серий эксперимента, выявлено, что карбоксимелцеллюлозу (КМЦ) добавлять в качестве органического связующего не эффективно, кроме того КМЦ является дорогостоящей добавкой; применение карбамида в качестве дымообразующей добавки более целесообразно, чем уротропина; при использовании аммиака на стадии изготовления образцов АОС, выяснилось, что при формировании шашки происходит выделение аммиака. Это приводит к вспучиванию формируемой композиции, кроме того, она становится вязко-текучей, что препятствует формированию цилиндра плотной и однородной консистенции. Замена большей части дорогостоящего эпоксидного связующего на органический отход производства позволяет получить АОС с высокой скоростью горения.

Результаты исследований показали, что время горения образца из четвертой серии, в состав которого входит магний, нитрат натрия, карбамид, эпоксидная смола с отвердителем и отход производства, такое же, что и у контрольного образца.

Таким образом, применение малотоксичных отходов производства позволит не только снизить себестоимость изготавливаемых АОС, но и понизить их токсичность и внести вклад в решение экологической проблемы по утилизации отхода производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копылов С.Н., Агафонов В.В., Копылов Н.П. Эволюция средств объемного пожаротушения: от озоноразрушающих агентов до огнетушащих веществ с коротким временем жизни в атмосфере // Пожарная безопасность. 2012. № 2. С. 123–130.

2. Патент № 2422181 Российская Федерация, МПК А62D 1/00. Низкотемпературный беспламенный аэрозолеобразующий огнетушащий состав и способ его получения: № 2009119565/05: заявл. 25.05.2009: опубл. 27.06.2011 / Куцель В. В., Дороничев А. И., Зелиф З. Д., Лавлес Л. В. – 8 с. : ил. – Текст : непосредственный.

3. Патент № 2076761 Российская Федерация, МПК А62D 1/00. Аэрозольобразующий твердотопливный состав для пожаротушения: № 93053256/25: заявл. 24.11.1993: опубл. 10.04.1997 / Сергиенко А.Д., Кузьмицкий Г.Э., Степанов А.Е. – 5 с. : ил. – Текст : непосредственный.

4. Патент № 2151135 Российская Федерация, МПК С06 D5/06, А62D 1/06. Газогенерирующий состав: № 98114330/12: заявл. 27.07.1998: опубл. 20.06.2000 / Груздев А.Г., Латышева Г.Н., Никитин Д.Н., Осипков В.Н. и др. – 6 с. : ил. – Текст : непосредственный.

5. Патент № 2095104 Российская Федерация, МПК А62 D 1/00, 1/06. Состав для тушения пожаров: № 96105101/25: заявл. 15.03.1996: опубл. 15.11.1997 / Беляков В.И., Русанов В.Д., Говоров К.В., Голубев А.Д. и др. – 6 с. : ил. – Текст : непосредственный.

6. Патент № 2504415 Российская Федерация, МПК А62 D 1/00, А62 D 1/06, А62 С 3/00. Аэрозолеобразующий состав: № 2012132581/04: заявл. 30.07.2012: опубл. 20.01.2014 / Амосов А.П., Кузнец Е.А., Рекшинский В.А., Самборук А.Р., Вдовин А.В. – 7 с. : ил. – Текст : непосредственный.

7. Патент № 2618261 Российская Федерация, МПК А62 D 1/06, С06 В 31/02. Аэрозолеобразующий пиротехнический состав для тушения пожаров: № 2016123125: заявл. 10.06.2016: опубл. 03.05.2017/ Лившиц А.Б., Мингазов А.Ш., Емельянова В.В., Сидоров А.И. и др. – 1 с. : – Текст : непосредственный.

8. Патент № 2618271 Российская Федерация, МПК А62 D 1/06, С06 В 31/02. Аэрозолеобразующий пиротехнический состав для тушения пожаров: № 2016123125: заявл. 10.06.2016: опубл. 03.05.2017/ Лившиц А.Б., Мингазов А.Ш., Емельянова В.В., Сидоров А.И. и др. – 1 с. : – Текст : непосредственный.

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ

Пинчуков М.К., Белоус А.А.

Военная академия Республики Беларусь

Одной из особенностей современных локальных войн и вооруженных конфликтов последних десятилетий является возрастание роли требований к планированию и подготовке к ведению боевых действий.

В настоящее время как в Вооруженных Силах Республики Беларусь (ВС РБ), так и в Вооруженных Силах армий иностранных государств широкое применение находят специализированные информационно-моделирующие комплексы и системы, предназначенные для планирования ведения боевых действий.

Основным преимуществом данных комплексов перед другими (неавтоматизированными) способами планирования состоит в существенном снижении временных затрат на подготовку и принятие решений. Это достигается за счет автоматизации трудоемких расчетов, рационального распределения сил и средств, обеспечения должностных лиц своевременной и достоверной информацией.

Среди наиболее известных информационно-моделирующих комплексов, применяемых для планирования боевых действий в РБ являются «Свислочь», «Редут», «Модуль тренажно-имитационных средств» (МТИС), а в Российской Федерации – «Спектр» («Спектр-Э») [1] и др. Данные комплексы достаточно эффективны при решении широкого круга задач, например таких как: выбор оптимальных позиций при размещении своих сил и средств для ведения разведки и боевых действий; определение предпочтительных маршрутов движения техники при совершении марша; расчет потребных нарядов сил и средств для заданных условий ведения боевых действий и др. Однако, несмотря на всю привлекательность применения указанных комплексов и систем при решении задач планирования, существуют определенные особенности, обуславливающие использование данных комплексов на различных уровнях планирования боевых действий. Наибольшую сложность представляет собой обеспечение унификации применения различных информационно-моделирующих комплексов со специальным программным обеспечением разнотипных комплексов средств автоматизации (КСА). Одним из возможных путей решения обозначенной проблемы является проведение комплексного исследования, направленного на анализ способов организации хранения оперативно-тактической информации в базах данных разнотипных КСА для последующей разработки специализированного программного обеспечения для взаимодействия различных информационно-моделирующих комплексов и разнотипных КСА.

В свою очередь, поставленная выше задача может быть решена посредством реализации следующих этапов:

- проведение анализа требования к информационным массивам баз данных разнотипных КСА различных уровней управления на этапе планирования боевых действий;

- проведение анализа информации, циркулирующей в базах данных КСА различных уровней управления;

- разработка рекомендации по совершенствованию информационного обеспечения баз данных КСА за счет определения требуемого перечня и полноты оперативно-тактической информации;

- разработка пакета специализированного программного обеспечения для интеграции информационно-моделирующих комплексов в структуру программного обеспечения разнотипных КСА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусский командно-штабной «Редут» [Электронный ресурс] // ВПК name – Режим доступа: https://vpk.name/news/118108_beloruskii_komandno-shtabnoi_redut.html. – Дата доступа: 20.01.2024.

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ В КСА ЗРВ ВВС И ВОЙСК ПВО ТАКТИЧЕСКОГО УРОВНЯ.

Романенко К.О., Шарак Д.С.

Белорусский государственный университет

В настоящее время актуальным вопросом совершенствования автоматизированных систем управления (АСУ) военного назначения остается решение информационных и расчетных задач в комплексах средств автоматизации (КСА) тактического уровня. Одной из важных расчетных задач является расчет зон обнаружения и поражения зенитных ракетных комплексов (зрк) при полете цели с огибанием рельефа местности с постоянной скоростью и на постоянной высоте и расчет зон обнаружения и поражения зрк при полете цели с огибанием рельефа местности с переменной скоростью и на различной высоте [1]. Данные расчеты в первую очередь необходимы для построения системы огня зенитной ракетной бригады (ЗРБр) (полка) (ЗРП), принятия решения на обстрел цели (соответственно расчет таких показателей как перевод в готовность №1, рубежа выдачи целеуказания).

Задача «Расчет зон поражения зрк зенитной ракетной системы (ЗРС) с учетом рельефа местности» КСА 9С52М1-РБ предназначена для расчета реализуемой зоны поражения (ЗП) огневых средств зрбр на установленных высотах, с учетом влияния рельефа местности и радиоэлектронного противодействия противника.

Результаты решения задачи обеспечивают обоснование и оперативное осуществление выработки рекомендаций для принятия решений командиром на построение боевого порядка збр (подразделений).

Все операции по выбору и оценке позиций ЗРК (ЗРС) выполняются должностным лицом, отвечающим за подготовку данных по боевым возможностям збр.

Все исходные данные об оперативно-тактической обстановке должны храниться в базе данных командного пункта збр.

Функциями, выполняемыми при решении задачи, являются функции общего назначения:

1) ввод или просмотр исходных нормативных данных и тактико-технических характеристик ЗРК (ЗРС);

2) анализ предельных значений исходных данных;

3) вывод на экран предупреждений об ошибках во входных данных;

4) сохранение исходных данных;

5) выполнение расчетов;

6) вывод результатов расчетов на экран;

7) вывод результатов расчетов на принтер;

8) запись результатов расчетов на магнитный носитель;

9) расчет зон поражения ЗРК (ЗРС);

10) расчет, построение и отображение зоны поражения ЗРК (ЗРС) для условия полета неманеврирующей цели на постоянной заданной высоте;

11) расчет, построение и отображение зоны поражения ЗРК (ЗРС) для условия полета цели с огибанием рельефа местности;

12) расчет, построение и отображение зоны поражения ЗРК (ЗРС) с учетом влияния радиоэлектронных помех самоприкрытия и группового прикрытия и постановщиков радиоэлектронных помех противника;

13) построение и отображение обобщенной зоны поражения ЗРК (ЗРС) збр;

14) построение и отображение рубежей постановки задач.

Задача «Расчет зон обнаружения радиолокационных станций (РЛС)» предназначена для расчета зон обнаружения радиолокационными средствами разведки збр на заданных высотах, с учетом влияния рельефа местности и радиоэлектронного противодействия противника и характеристик целей [2].

Результаты решения задачи обеспечивают обоснование и оперативное осуществление выработки рекомендаций для принятия решений командиром на построение боевого порядка подразделений радиолокационной разведки збр.

Все операции по выбору и оценке позиций РЛС выполняются должностным лицом, отвечающим за подготовку данных по боевым возможностям збр.

Все исходные данные об оперативно-тактической обстановке должны храниться в базе данных командного пункта збр.

Функциями, выполняемыми при решении задачи, являются функции общего назначения:

- ввод или просмотр исходных нормативных данных и тактико-технических характеристик РЛС;
- анализ предельных значений исходных данных;
- вывод на экран предупреждений об ошибках во входных данных;
- хранение исходных данных;
- выполнение расчетов;
- вывод результатов расчетов на экран;
- вывод результатов расчетов на принтер;
- запись результатов расчетов на магнитный носитель;
- расчет зоны обнаружения РЛС;
- расчет и построение зоны обнаружения РЛС для условия полета цели на постоянной высоте;
- расчет, построение и отображение зоны обнаружения РЛС для условия полета цели с огибанием рельефа местности;
- расчет, построение и отображение зоны обнаружения РЛС (огибающей зоны обнаружения РЛС) с учетом влияния радиоэлектронных помех самоприкрытия и группового прикрытия и постановщиков радиоэлектронных помех противника;
- построение и отображение обобщенной зоны обнаружения РЛС збр.

Задачи «Расчет сил и средств на совершение маневра збр и подчиненных частей» и «Расчет распределения, подготовки и доставки ракет» являются различными интерпретациями классической транспортной задачи по выбору и расчету оптимального маршрута. Их решение сводится к выполнению определенных последовательных действий с использованием цифровой карты местности.

В ходе решения задачи «Расчет сил и средств на совершение маневра збр и подчиненных частей» необходимо последовательно пройти и выполнить следующие этапы:

- формирование (выбор) подразделений, которые совершают маневр, и для которых будет решаться задача;
- формирование колонны (колонн) для совершения марша;
- выбрать характеристики колонны (время свертывания, развертывания, средние скорости движения и т.д.);
- выбрать маршрут движения для каждой колонны;
- ввести характеристики маршрута (выбор пунктов регулирования, привалы и т.д.);
- непосредственно расчет параметров маневра и сохранение его результатов.

Задаче «Расчет распределения, подготовки и доставки ракет» также характерна этапность в решении. Среди обязательных действий следует отметить:

- выбор подразделения, для которого производится расчет;
- выбор типов пусковых установок и типов ракет, используемых в выбранном подразделении;

- определение и ввод характеристик маршрутов подвоза ракет (плечо подачи, расстояние от стартовой позиции до точки встречи и т.д.);
- определение и ввод продолжительности операции;
- непосредственно расчет необходимого количества ракет.

Задача «Расчет потребности и распределения материальных средств тылового и технического обеспечения» представляет собой механизм определения и хранения информации о запасах материально-технических средств, необходимых для решения задач обеспечения боевых действий (маневра, подвозки ракет, и т.д и т.п.)

Таким образом, решение задач, рассмотренных выше, позволяет организовать занесение информации в базу данных КП ЗРБр, производить расчеты параметров ЗРК, РЛС, их зон обнаружения и поражения и использовать данные значения при решении боевых задач управления боевыми действиями группировки ЗРВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программное обеспечение изделия 9С52М1-РБ описание применения ЕИРВ.10117-01 31 01.
2. Комплекс программ АРМ НШ: Руководство оператора ЕИРВ.30240-01 34 01.
3. Комплекс программ АРМ ОБУ: Руководство оператора ЕИРВ.30239-01 34 01.

ИННОВАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Рязанцева Т.В.

Белорусский государственный аграрный технический университет

В результате свершившихся и прогнозируемых глобальных социальных, военных, экономических, экологических и техногенных катастроф проблема безопасности жизнедеятельности становится темой междисциплинарных дискуссий современного мира. Возникает необходимость анализировать и изучать современные проблемы безопасности человечества, такие, как: международная безопасность в условиях глобализации и цифровизации, проблемы установления полицентричного миропорядка, о роли ядерного оружия, проблемы стратегической стабильности, о роли перспективных систем и средств информационного противостояния и др. Например, в курсе современной политэкономии существует такая трактовка безопасности: национальная безопасность страны представляет собой сложную систему, составляющими которой являются такие виды безопасности, как: производственная; финансовая; продовольственная; энергетическая; инфраструктурная; инновационная; внешнеэкономическая безопасность.

В широком смысле понятие безопасности включает обеспечение всем гражданам государства нормальных условий для самореализации, защиты их жизни, свободы и собственности от любых посягательств со стороны, будь то отдельного человека, организации или самого государства [1].

Важным аспектом видится совершенствование и уточнение понятийного и категориального аппарата дисциплины, например: «Безопасность жизнедеятельности». Теоретическая составляющая оперирует заимствованными из других наук понятиями и категориями, традиционно трактуемыми с биологической точки зрения. При современном видении социальных вызовов проблема безопасности жизнедеятельности и сам термин в науке и практике становится важнейшей социальной потребностью, требующей целенаправленного формирования и развития. Возможно, в рамках специально организованной образовательной или научно-практической деятельности следует анализировать безопасность человека с точки зрения его социального предназначения.

Логичным представляется введение факультативов прикладного характера и дополнительных занятий, а также специфических методологических приемов, для изучения и современного трактования таких терминов, как: «среда человека», «безопасность», «жизнедеятельность», «культура безопасности», «культура поведения», «культура жизнедеятельности», «риск-ориентированное мировоззрение» и др. в их социальном (социокультурном) толковании и прочтении. В результате сформируется понимание сущности состояния «безопасности», ее взаимовлияние на жизнедеятельность и условия развития социальных систем, навыки критического анализа аналитических, научных, информационных данных, материалов по вопросам безопасности. Появится возможность адекватно и своевременно оценивать возникающие проблемы, например, в сфере информационного противостояния и информационной безопасности.

Следует особо отметить необходимость внедрения в процесс образования мотивационно-целевого и потребностно-мотивационного компонентов, определяемых потребности человека в безопасности как значимой социальной потребности и, следовательно, получится сформировать мотивы социально значимой деятельности.

К практическим современным проблемам преподавания дисциплин безопасности жизнедеятельности можно отнести такие, как: особенности преподавания и заметные противоречия в гуманитарных, военных (специализированных) и технических вузах; принципиально иная структура и содержание курсов; отсутствие четкой и адекватной современным условиям системы преподавания дисциплин безопасности жизнедеятельности, недостаточная разработка отдельных форм, средств, методик и технологий практических или лабораторных занятий. Для решения данных противоречий можно предусмотреть введение в образовательный процесс, например, программы курса «Технологии и методика обучения безопасности жизнедеятельности в дополнительном образовании», где реализуется несколько компонентов методической деятельности: теоретико-методический; практико-ориентированный; средства и формы реализации; образовательный результат [2].

Интересными могут стать и курсы по выбору, по профессиональному совершенствованию или факультативы: «Взаимодействие специализированных учреждений образования с общеобразовательными учреждениями в области безопасности жизнедеятельности», «Организация массовой работы в области безопасности жизнедеятельности», «Организация самостоятельной работы курсантов и слушателей в области безопасности жизнедеятельности», «Экологическая безопасность» и др., где курсанты, слушатели или студенты научатся применять современные методы и технологии по различным направлениям безопасности жизнедеятельности, оценивать эффективность и результативность работы, определять цели и задачи, формы организации занятий, приобретут необходимые навыки и умения взаимодействия с другими студентами, детьми, коллегами и т.д. С учетом комплексного использования инновационных форм, средств и методов обучения в области безопасности жизнедеятельности смогут планировать и разрабатывать занятия.

Таким образом, дополнительное образование или факультативы в различных учреждениях образования видятся весьма эффективными средствами, позволяющим получить практико-ориентированные знания, умения и компетенции, в том числе и методической направленности. В результате внедрения инновационных образовательных технологий и методик в области безопасности жизнедеятельности появляется возможность реализации индивидуального подхода и выбора, формируется компетенция анализировать деятельность слушателей, коллег, собственную деятельность. Это, в свою очередь, позволит приблизить достижение цели по созданию нового мировоззрения, системы идеалов и ценностей, норм и традиций безопасного поведения человека [3, стр.21].

Анализируя современное состояние, перспективы, тенденции функционирования общества, системы высшего образования, дополнительного образования, необходимо и далее принимать меры по совершенствованию действующей модели формирования культуры безопасности жизнедеятельности, активно разрабатывать и внедрять инновационно-образовательные технологии в области безопасности жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современная политэкономия: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования / [В. Г. Гусаков и др.]; [под ред. В. Г. Гусакова]. – Минск: РИВШ, 2022. – 464 с.
2. Абрамова В.Ю., Авдеева Н.В. Методические аспекты подготовки специалистов образования в области безопасности жизнедеятельности к реализации программ дополнительного образования // Мир науки, культуры, образования. 2015; с.78 – 80.
3. Комплексный подход к формированию культуры безопасности жизнедеятельности в системе высшего образования / А. Н. Антоненко [и др.] // Выш. шк. – 2021. – № 4. – С. 18–21

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Сергеенко А.В., Липлянин А.Ю., Хижняк А.В.

Военная академия Республики Беларусь

Современные оптико-электронные системы (ОЭС) глубоко интегрированы в системы вооружения и комплексы военного назначения. Основными задачами, решаемыми ОЭС, в системах вооружения являются: мониторинг и анализ сложной фоновой-целевой обстановки, поиск, распознавание, автоматическое сопровождение объектов интереса на сложном динамическом фоне в условиях как стохастической, так и нестохастической неопределенности. Это требует постоянной разработки новых алгоритмов обработки видеoinформации и совершенствование старых. При разработке новых и модернизации существующих алгоритмов автоматического обнаружения необходимо оценивать качество работы алгоритмов в различных условиях фоновой-целевой обстановки. Для сокращения времени проведения оценки и экономии материальных средств, зачастую, такая оценка проводится с использованием математического моделирования. Для описания изображений наиболее распространенными являются: Гауссова модель, Марковская модель, блочная Марковская модель, модель Гиббса, блочная модель Гиббса, дважды стохастическая модель, дважды стохастическая модель с квантованием по уровню, волновая модель [1, 2].

Военные конфликты последнего десятилетия характеризуются использованием ОЭС военного назначения с низколетящих беспилотных летательных аппаратов. Такие условия наблюдения имеют следующие особенности: во-первых, на наблюдаемых изображениях одновременно присутствует как наземная составляющая обстановки, так и воздушная; во-вторых, наземная и воздушная составляющие в общем случае не являются однородными, и состоят из областей, характеризующихся разными структурными и спектральными характеристиками. Для анализа адекватности перечисленных моделей заданным условиям в [3] была разработана искусственная нейронная сеть (ИНС) оценки сходства двух изображений. Разработанная ИНС рассчитывает нормированную оценку сходства реального изображения и смоделированного. Полученные результаты отражены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты оценки адекватности существующих математических моделей изображений

Наименование оцениваемой модели	Нормированная оценка сходства
Гауссова модель	0.0124
Марковская модель	0.0279
Блочная Марковская модель	0.0032
Модель Гиббса	0.045

Блочная модель Гиббса	0.2134
Дважды стохастическая модель	0.0055
Дважды стохастическая модель с квантованием по уровню	0.0078
Волновая модель	0.0087

Исходя из таблицы 1 видно, что существующие в настоящее время математические модели не могут обеспечить адекватное описание изображений, соответствующих заданным условиям наблюдения. Следовательно, для описания таких изображений необходимо разработать адекватную математическую модель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андриянов, Н. А. Дважды стохастические авторегрессионные модели изображений: дис. канд. техн. наук: 05.13.18 / Н. А. Андриянов. – Ульяновск, 2017. – 186 л.
2. Имитационное моделирование в задачах оптического дистанционного зондирования / Креков Г. М. [и др.]. – Новосибирск: Наука, 1988. – 165 с.
3. Сергеенко, А. В. Методика расчета параметров адекватности математической модели изображения / Сергеенко А. В., Липлянин А. Ю., Хижняк А. В. // Проблемы физики, математики и техники. – 2023. – № 3 (56) – С. 94-99.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Талько Д.А., Малаш Н.И.

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Цифровые технологии стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, революционизируя различные аспекты жизни общества. От общения до развлечений они сделали нашу жизнь более удобной и эффективной. Однако по мере развития технологий растут проблемы и риски, связанные с ними. Одной из важнейших областей, где ощущается влияние цифровых технологий, является безопасность жизнедеятельности человека.

Современные технологии являются полезным инструментом для решения различных задач, упрощения работы и расширения возможностей человека. Однако следует помнить о их негативном влиянии на наш организм. Длительная работа, например, за компьютером может негативно сказываться на функциях и системах нашего организма, таких как нервная, эндокринная, иммунная и репродуктивная, а также на зрении и осанке. Это может привести к различным проблемам, от ухудшения зрения до развития варикозного расширения вен. Чтобы узнать, как избежать негативного воздействия современной техники

на организм человека, проводятся различные исследования в научно-медицинских учреждениях многих стран [1].

Исследования, проведенные различными агентствами и ведомствами по всему миру, показывают, что влияние техники на организм, жизнь и безопасность человека неизбежно. Особенное внимание уделяется теме «Влияние электронных излучений и радиоволн на здоровье пользователя ПК». По мнению врачей, их эффект на физическое здоровье человека является незначительным. Однако существует опасность воздействия радиоволн на глазные яблоки и суставы, которые менее снабжены кровью, чем другие органы и системы. Отмечается, что электронное излучение может оказывать негативное влияние на здоровье, например, вызывать ухудшение кровообращения и даже опухоль головного мозга. К сожалению, на данный момент отсутствуют приборы, которые могли бы полностью защитить человека от воздействия радиоволн. Единственным эффективным способом защиты от них является максимальное удаление от источника волн (передающих антенн), ведь энергия волны убывает с удалением от электромагнитного излучения пропорционально квадрату расстояния до источника, и вредоносное влияние излучения на человека уменьшается в геометрической прогрессии [2].

Конечно, влияние радиоволн и электронных излучений – не единственная проблема, которая встречается при работе с цифровыми технологиями. Чрезмерное пользование техникой считается опасным, так как влияет на разные аспекты жизнедеятельности человека, такие как:

- **Зависимость.** Чрезмерное использование техники, особенно длительное времяпрепровождение в интернете и социальных сетях может привести к развитию зависимости. Люди могут стать зависимыми от постоянного обновления новостей, проверки социальных медиа и игр.

- **Физическое здоровье.** Долгое время, проведенное перед компьютером, телефоном или другими электронными устройствами, может привести к проблемам со зрением, мышцами, спиной и шеей. Хроническое использование техники также связано с болезнями, такими как ожирение, диабет и сердечно-сосудистые заболевания.

- **Психологическое здоровье.** Чрезмерное использование техники может привести к социальной изоляции, проблемам с самооценкой и ухудшению качества сна. Интернет и социальные сети также могут стать источником сравнения с другими, что может усиливать тревогу и депрессию.

- **Безопасность.** Использование техники может создавать угрозу для безопасности данных, так как злоумышленники могут получить доступ к личной информации через взлом или кражу устройства. Более того, использование техники в небезопасных условиях, например, во время управления автомобилем или перехода дороги, может привести к несчастным случаям.

- **Социальные взаимодействия.** Чрезмерное использование техники может привести к сокращению реальных контактов с другими людьми. Люди могут заменять личные переговоры на текстовые сообщения и упустить возможности для развития эмоциональных и социальных навыков.

- **Учебные и профессиональные проблемы.** Чрезмерное использование техники может отвлекать от учебы или работы, ухудшая концентрацию и продуктивность. Это может привести к падению успеваемости в школе или неполноценной производительности на работе.

Всё это самые насущные проблемы современного мира, которые напрямую связаны с цифровой трансформацией общества. Следует понять, что избавиться от них трудно, но возможно. Для преодоления этих проблем можно предпринять следующие шаги:

- **Ограничение времени пользования техникой.** Следует установить себе определенное время, которое вы можете проводить перед экраном каждый день, и строго придерживаться этого лимита. Можно использовать таймер или приложения для контроля и управления временем использования техники.

- **Сознательное использование техники.** Необходимо постараться быть осознанным в своем использовании техники, задумываться о том, почему нужно ее использовать, и какие эмоции она вызывает конкретно у пользователя. Лучше всего, когда человек сам отмечает время ощущения и понятия того, что переходит черту и начинает зависеть от техники.

- **Поиск альтернативных занятий.** Найти другие увлечения и занятия, чтобы заменить чрезмерное использование техники. Читать книги, общаться с друзьями, заниматься спортом, творчеством или другими хобби.

- **Установка границ.** Определение временных и пространственных рамок для использования техники. Например, не использовать технику во время еды, в спальне или в определенные часы вечера.

- **Поиск поддержки.** Если человеку трудно самостоятельно справиться с проблемой, следует обратиться за помощью к психологу или специалисту по зависимостям. Они могут помочь развить стратегии и навыки для более здорового использования техники.

- **Безопасность данных.** Обеспечить защиту своих личных данных путем использования паролей, обновления программного обеспечения и осторожного использования интернета.

- **Качественные социальные взаимодействия.** Выделение времени реальным встречам с друзьями и семьей. Ограничение использования техники во время общения с другими людьми и вовлечение в разные культурные и общественные мероприятия.

- **Создание расписания.** Расписание, при условии, что человек придерживается его, позволяет ему уделять достаточное время учебе и работе, избегать отвлечений техникой во время выполнения важных задач.

- **Приоритеты.** Метод определения приоритетов и фокусировки на них способствует полному выполнению обязанностей по работе или учебе, а также наслаждению свободным временем без зависимости от техники.

- **Самоанализ.** Регулярное оценивание своего прогресса помогает в борьбе с зависимостью от техники, так как записывая преодоленные трудности и достижения, человек может видеть свой прогресс и оставаться мотивированным.

Зависимость от техники может быть сложной проблемой, требующей времени и усилий для преодоления. Но надо не забывать, что главная цель - достичь баланса между использованием техники и своей жизнью, чтобы снизить ее негативное влияние.

В целом, цифровые технологии имеют как положительные, так и отрицательные аспекты, влияющие на здоровье человека. Поэтому важно осознанно и умеренно использовать цифровые устройства, соблюдая правила гигиены использования, предпочитая реальные взаимодействия, поддерживая активный образ жизни и внимательно следя за своим физическим и психическим состоянием. Дальнейшие исследования в данной области могут пролить дополнительный свет на влияние цифровых технологий на здоровье человека, что позволит разработать рекомендации и конкретные меры для минимизации отрицательных последствий и оптимизации положительного влияния цифровых технологий на здоровье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сычев, А. А. Влияние компьютера на здоровье человека / А. А. Сычев // Старт в науке. – 2017. – № 4 (часть 4) – С. 587-591.

2. Зеленин, Л. А. Влияние технических средств на физиологические механизмы лечения и реабилитации здоровья / Л. А. Зеленин // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 7 (149). – С. 80-87.

ADDITIVES TO INCREASE FIRE RESISTANCE OF BUILDING CONSTRUCTIONS FOR OIL AND GAZ INDUSTRY

Xasanova O.T.¹, Rakhimbabaeva M.Sh.², Sattarov Z.M.¹

¹Tashkent State Technical University

²Tashkent University of Architecture and Civil engineering

Today, with the development of the construction industry, the demand for cement is also increasing. In increasing the volume of construction, cement is one of the resources available at the price of finished objects is achieved through cost reduction due to the use in the construction of modern high-quality building materials and products with lower energy consumption and with improved characteristics. Of particular importance is the production of effective cements based on industrial waste. On a global scale, special attention is paid to the development of new compositions of cements that increase the fire resistance of building structures and the most important task of research in this direction is the development of compositions based on industrial waste for Portland cement. When developing composite additives and based on them new compositions of highly effective composite Portland cement, in this direction it is necessary to substantiate a number of the following scientific solutions, in particular: development of new methods for the production of effective types of building products based on composite additives;

development of new compositions for the production of nanocements with the participation of secondary raw materials; increase of concrete strength indicators on sulfate-resistant cements; optimization of the composition of raw materials in obtaining energy-saving clinkers and cements; modernization of production technologies for white and decorative Portland cement; to increase the production of auxiliary cements, the use of alternative sources of active mineral additives and filler additives.

In the Republic of Uzbekistan, large-scale measures for the production of high-quality cements are carried out, aimed at meeting the demand for cement, modernization of the economy and the creation of new production capacities are achieved. The Strategy for the Development of the Economy of the Country defines the tasks "development of production sectors, modernization and diversification of industry, in practice, apply methods of low-energy-saving technologies, production, modernization and diversification of industry, in practice, apply methods of low-energy energy-saving technologies, the development of the cement industry, the manufacture of import-substituting and export-oriented products." In this matter, scientific research aimed at the development of new compositions of composite additives based on industrial waste and new compositions of effective cements with their use is of great importance. Fire resistance is the ability of building structures to limit the spread of fire, as well as maintain the necessary performance at high temperatures in a fire [1].

Heat-resistant concrete is a special type of material that, under the influence of high temperatures (up to 1800 ° C), is able to maintain its own physical and mechanical characteristics within established limits. Heat-resistant mixtures are successfully used in all areas of industrial construction, in no way inferior to small-sized refractory materials. For example, heat-resistant concrete GOST 20910–90, in comparison with conventional refractory materials, do not need special preliminary firing. Heat treatment (firing), heat-resistant concrete, takes place during limits. Heat-resistant mixtures are successfully used in all areas of industrial construction, in no way inferior to small-sized refractory materials. For example, heat-resistant concrete GOST 20910–90, in comparison with conventional refractory materials, do not need special preliminary firing. Heat treatment (firing), heat-resistant concrete, takes place during the first heating of the finished structure, at the time of the start-up of the thermal unit [2].

Data on the limits of fire resistance and fire spread are used in the design of buildings and structures. The latter, according to regulatory documents, are divided by degree of fire resistance into five groups. For them, the required limits of fire resistance (minimum) and the spread of fire (maximum) of the main building structures are established. Depending on their type, the indicated limits of fire resistance vary from 0.25 to 2.5 hours, the limits of the spread of fire from 0 to 40 cm. The increase in fire resistance is achieved by fire protection methods.

To improve the structure of the cement composition and increase the strength of structures, mineral components (batt of magnesite or fireclay bricks, andesite, blast-furnace granulated slag, loess like loam, fly ash, etc.) are added to the binder, which have the necessary fire resistance. When heating reinforced concrete structures,

destructive processes occur not only in cement binders, but also in the used aggregates. The occurrence of these reactions is explained by the uneven thermal expansion of the mineral aggregates. Therefore, you need to carefully approach the issue of choice of aggregates for a particular brand of heat-resistant concrete. We conducted studies to determine the possibility of the integrated use of mechanically chemically activated additives of the MSHR series based on the ash and slag of the Novo-Angren TPP (thermal power plant) and the phosphogypsum waste of Maxam-Ammofos OJSC.

The SO_3 content is 21.89% and 13.36% in MSHR-1 and MSHR-2, respectively, the results of chemical analysis of the mechanically chemically activated additives of the MSHR series indicate the possibility of their use as active mineral additives, and possibly a setting time regulator in return gypsum stone for fire-resistant and heat-resistant cements, concrete and building structures. According to table 2, in the initial stages of hardening, the strength of cements PMSHR-2-15, PMSHR-2-20, at the age of 7 days amounted to 26.8 MPa and 24.1 MPa, respectively, which practically does not differ from the strength of the control cement PC-A0 (26.8 Mpa). The chemical activity of the mechanically chemically activated additive "MSHR" in the absorption of lime was 54.5 mg, which corresponds to the minimum permissible activity characteristic of the group of artificial (technogenic) aluminosilicate hydraulic additives. Therefore, the MSHR additive is a chemically active mineral additive, and is classified by its origin (manufacture) as an artificial additive of technogenic origin, acidic in chemical composition, and hydraulic in chemical activity. Despite the presence of many modern and interesting construction solutions with the "MSHR-1" on the based, traditional monolithic flat still has numerous followers. This is caused by a few different reasons. First and foremost, when building home flat and flooring, there is no need to use heavy equipment. Besides, construction materials necessary for building it can be acquired without problems – steel bars and concrete can be bought easily, while planks can be later used to build the roof. Furthermore, monolithic flat can be built in a variety shapes, also including atypical, with the "MSHR-1". That and it is not too thick (from a few to a dozen or so centimetres) and is characterized by good acoustic and thermal insulation characteristics. If it is building according to the best construction practices, reinforced concrete flooring forms a smooth and even surface on both sides that is the floor and the ceiling. Unfortunately, they also have some disadvantages. First and foremost, they are relatively heavy and building them is labor-intensive with the "MSHR-1", since they require full formwork and complicated reinforcement, constructed by a professional. Furthermore, there should be no stoppages during the works – after setting up the formwork and reinforcement with the "MSHR-1", concrete should be poured immediately, of course while remembering to vibrate and cure it properly. Unassisted construction with the "MSHR-1" of such flooring is impossible and thus help of excellent professionals should be employed during the mentioned works.

The results of electron microscopic analysis of the MSHR additive confirm the formation of a crystalline structure during the autoclave treatment of a mixture of phosphogypsum and ash and slag, and that it is similar to the structure of hardening cement paste in the early periods of hardening and is represented mainly from hydrated

sulfate-containing minerals and neoplasms in the form of hydrosulfoaluminate and low basic hydro silicate compounds.

When “MSHR” additives are introduced into the cement, these hydrated neoplasms play the role of crystalline seeds — “crystallization centers”, which initiate the emergence of new nuclei of the hydrosulfoaluminate and hydrosilicate type neoplasms, accelerate their crystallization and the formation of the crystalline skeleton of the hardening cement dispersion, and as a result intensify the processes of hydrolysis and hydration of aluminate and silicate minerals of clinker PC.

To study the effect of the additive “MSHR-1” on the physic-mechanical properties of the PCs of JSC “Bekabadcement”, blends were prepared including “65-85% PC clinker + 15-35% “MSHR-1”, and for comparative tests - “95% PC clinker + 5% gypsum stone. The additive “MSHR-1” was introduced into the raw material charge taking into account the content of 8.56% SO₃. It has been established that in the presence of “MSHR-1” additive, the grindability of mixtures is increased compared to grinding clinker PC with 5% gypsum stone: with a constantly fixed time (40 min), the fineness of grinding cements with “MSHR-1” determined by the residue on sieve No. 008, varies within (2-6)% compared with 10% of the remainder of PC-D0. Cements with the addition of “MSHR-1” meet the requirements of GOST 10178 on the content of SO₃ (2.33-3.80%), because for ND, the optimal SO₃ content in the PC should be at least 1.0% and not more than 4.0% by weight. The rates of initial reactions of cements with the addition of “MSHR-1” with water are little different from the rates of reactions of a non-additive PC. The process of starting the setting of cements PC-F15, PC-F20, PC-F 25 is extended by (15-30) min.

The increase in water demand of additional PCs is explained by the increased content of aluminate phases in them and a finer degree of grinding in comparison with PC-D0 cement. In accordance with the data in table 4, the strength of cement with the addition of 15% “YUT-1” (PC-F15), both at the age of 28 days of normal hardening, and with longer curing (3 months) practically do not differ from the strength of cement PC-D0.

Constructions with a new fire additive all over the world rely on concrete as a strong material that provides fire safety and is easy to handle. It can be found in almost all building types – residential, oil and gas reservoirs storage, multi-flat and even in municipal infrastructure. Despite its wide range of use, many of its users still do not know about the fire materials with the “MSHR-1” directly connected to ensuring the endurance and high quality of concrete. The term “concrete strength class” means the endurance of concrete against compression, no more, no less. It determines the amount of stress the material can take. Concrete strength is determined by measuring the crushing strength of cubes or a cylindrical sample made from a pre-prepared mixture. After the measuring and strength determining, concrete is assigned a strength class.

Based on the studies, a technology has been developed to produce effective composite additives from industrial waste - a mechanically-chemically activated mixture of ash from the Novo-Angren TPP + phosphogypsum. Taking into account the double effect on the cement of the mechanically chemically activated mixture “MSHR-1” in the amount of 15-20% as an active mineral additive and a regulator of

setting time instead of natural gypsum stone, its large-scale introduction is recommended.

REFERENCE

1. Xasanova O.T. Some problems of increasing the fire resistance and heat resistance of concrete. Readings of A.I. Bulatov: Materials of III-International scientific and practical conference (on March 31, 2019) in 5 vol.4: Chemical technology and ecology in the oil and gas industry. Conference bulletin Krasnodar (Russia), 2019.
2. Basin B.U. Fire resistance and heat resistance betons. Moscow, 2014. – Pp.340.

ТЕХНОЛОГИИ MR/VR/AR – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ВЫСШИХ ВОЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Цыбулько В.В.

Военная академия Республики Беларусь

Применение смешанной, виртуальной и дополненной реальности при создании систем обучения, в том числе и для военнослужащих в настоящее время приобретает все более ярко выраженную действительность.

Рынок военной дополненной реальности уже в 2016 году составлял 1,6 миллиарда долларов. Сегодня глобальный рынок только одних военных симуляторов для обучения военнослужащих оценивается в 9,3 миллиардов долларов. По самым разным прогнозам, именно военное применение VR/AR в итоге через десять лет займет нишу от 10% до 50% всего глобального рынка этих технологий. В борьбе за этот кусок пирога уже конкурируют такие гиганты как Applied Research Associates (ARA), BAE Systems, Elbit Systems, Rockwell Collins, Thales Group [1].

Ожидается, что количество военных операторов, следует понимать симуляторов реальности в армиях мира превысит в скором будущем – 700 тысяч. Специалисты World Bank уверены, что итоговое число может вырасти до 6,9 миллионов. Лидерами использования симуляторов являются военные США. Еще в 2012 году США официально утвердили программу использования MR, VR и AR-оборудования для обучения военных летчиков, механиков-водителей, моряков, медиков и рядовых солдат. Методика оправдала возложенные на неё надежды: без риска для здоровья и жизни, персонал быстро приобретает необходимые навыки в условиях, максимально приближенных к реальным [2].

Судя по многочисленным выставкам, проводимым в рамках демонстрации возможностей военно-промышленных организаций, технологии в первую очередь смешанной реальности активно используются и в российской армии как для обучения военнослужащих тактическим действиям в условиях городского

боя, так и для помощи военным техникам при ремонте сложного оборудования. Не отстает в разработке и поставке в Вооруженные силы Республики Беларусь систем обучения основанных на MR/VR/AR-технологиях и военно-промышленный комплекс нашего государства. В учреждения образования, организации и в воинские части поступают симуляторы, как для обучения военнослужащих тактическим действиям в различных условиях обстановки, так и для помощи военным техникам при ремонте сложного оборудования. Так же активно используются MR/VR/AR-технологии и в обучении и подготовки специалистов Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства внутренних дел, Государственного пограничного комитета нашего государства.

Рассматривая использование смешанной, виртуальной и дополненной реальности в военном деле периодически возникает вопрос, может ли обучение в MR/VR/AR хоть как-то конкурировать с обучением в ходе реальных учений в полевых условиях или с приобретением опыта при ведении боевых действий.

Военные аналитики ряда государств считают, что MR/VR/AR играют важную роль, в подготовке военнослужащих. В современных условиях при ведении боевых действий военнослужащим приходится работать с большими объемами информации в режиме реального времени, и те, кто прошел через подготовку в смешанной, виртуальной и дополненной реальности реагируют потом в реальной ситуации быстрее тех, кто тренировался без этих технологий. Они быстрее обрабатывают информацию в уме, держат в памяти больше информации и просто быстрее принимают окончательное решение, при этом делая меньше ошибок.

И еще одной значимой причиной использования MR/VR/AR для подготовки военнослужащих – это значительное снижение стоимости и временных затрат на обучение военнослужащих, возможность личностного подхода, снижение травматизма, повышение эффективности обучения и вероятная высокая отдача в ходе реальных боевых действий.

В настоящее время уже существует ряд сценариев, реализованных, в том числе и в Вооруженных силах Республики Беларусь, в которых смешанная, дополненная и виртуальная реальности применяется в военном обучении:

симуляторы управления различными боевыми машинами;

симуляторы боевого применения различных типов вооружения;

масштабные многопользовательские симуляторы ведения боевых действий для военнослужащих подразделений различных родов войск;

симуляторы руководства и управления отдельным боем и ходом целых военных кампаний [3].

В этих симуляторах особую ценность представляет максимальное приближение виртуальных условий к реальным, возможность имитировать любые детали, включая физику, создавать множественное число сценариев и комбинировать их. Благодаря тому, что в виртуальную реальность человек воспринимает себя как часть происходящего, его действия, его психофизическое состояние и эмоции будут близки к таковым в реальных боевых ситуациях.

Критика симуляторов смешанной, дополненной и виртуальной реальности часто связана именно с их виртуальностью: лучше учить начинающего пилота в настоящей кабине с настоящими приборами и дисплеями по периметру, чем в компьютерном окружении, где нет никакой тренировки тактильной памяти. С этим конечно трудно поспорить, но при этом следует отметить, что симуляторы обладают иным значимым преимуществом. Они многократно дешевле и меньше, что позволяет внедрять их в большем количестве аудиторий, в которые невозможно закупить крайне дорогие электронно-механические комплексы и тренажеры по финансовым соображениям.

Использование виртуальной реальности открывает много новых возможностей в обучении, которые слишком сложны при традиционных подходах. Следует обозначить пять основных достоинств применения MR/AR/VR-технологий в военном обучении:

демонстративность. Используя трехмерную графику, можно детализировано показать все процессы вплоть до самого низшего уровня в войсковой иерархии. Предлагаемая реальность способна не только дать сведения о самом явлении, но и продемонстрировать его с любой степенью детализации;

безопасность. Управление сложным образцом вооружения и военной техники, требования безопасности в различных условиях обстановки в различных условиях обстановки без малейших угроз для жизни;

вовлечение. Смешанная, дополненная и виртуальная реальности позволяют менять сценарии, влиять на ход сценария или решать информационную задачу в доступной для понимания форме. Во время виртуального занятия, возможно, увидеть изучаемую проблему с различного ракурса;

концентрация внимания. Виртуальный мир, в котором окажется обучающейся, позволит ему целиком сосредоточиться на изучаемом материале и не отвлекаться на возможные внешние раздражители и воздействия;

виртуальные занятия. Вид от первого лица (командира, оператора, стрелка, механика-водителя) и ощущение своего присутствия в созданной действительности – одна из главных особенностей виртуальной или иной реальности. Это позволяет проводить занятия целиком в виртуальной, смешанной или дополненной реальности.

Однако пока использование самих устройств не будет максимально отлажено и растиражировано, будут существовать определенные минусы и потенциальные проблемы использования MR/VR/AR в обучении:

объем. Любая учебная дисциплина довольно объемна, что требует больших ресурсов для создания контента на каждую тему занятия – в виде полного курса или десятков и сотен приложений;

ценовой фактор. Образовательным учреждениям понадобится закупать комплекты оборудования для аудиторий, в которых будут проходить занятия, что все же требует определенных финансовых затрат;

функциональность. Виртуальная, дополненная и смешанная реальности, как и любая технология, требует использования своего, специфического языка.

Необходимо найти верные инструменты для того, чтобы сделать контент наглядным и познавательным.

В целом, уже накопленный опыт во многих силовых структурах мира, в том числе и в Республике Беларусь, показал успешность применения MR, AR и VR-технологий в обучении.

Следует отметить, что система военного образования, система обучения военнослужащих в целом, как и оборонная отрасль одной из первых готова принять технологии смешанной, виртуальной и дополненной реальности. Смешанная, виртуальная и дополненная реальности представляют системе подготовки Вооруженных сил, других силовых структур огромный потенциал по воздействию на сознание обучающегося, мозг и органы чувств которого верят в происходящее и реагируют соответственно. Трудно переоценить пользу этого свойства, помноженную на возможности творчества командира и руководителя занятия, оператора симулятора, используемого различные сценарии при обучении с использованием MR/AR и VR-технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Военное дело. Выпуск № 40 (165) [Электронный ресурс]: И. Плеханов. Военные новости: использование виртуальной и дополненной реальности Пентагоном. Режим доступа: <https://inosmi.ru/trend/war/20170821/240068488.html>. – Дата доступа: 09.01.2024.

2. Make 3D [Электронный ресурс]: Применение дополненной реальности в военной промышленности. Режим доступа: <https://make-3d.ru/articles/primenenie-dopolnennoj-realnosti-v-voennoj-promyshlennosti>. – Дата доступа: 09.01.2024.

3. Голографика [Электронный ресурс]: А. Лисовицкий. Виртуальная реальность в ВПК: пять направлений применения. Режим доступа: <https://holographica.space/articles/vr-military-19256>. – Дата доступа: 09.01.2024.

УДК 614.822

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОИСКЕ И ОБНАРУЖЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ ПОД ЗАВАЛАМИ, ОБРАЗУЮЩИМИСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗРЫВОВ

Чиркова Я.А.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

От оперативности принятия управленческих решений (ПУР) зависит эффективность проведения поисковых работ (ПР) при обнаружении пострадавших под завалами. Которые в свою очередь могут образовываться в результате чрезвычайных ситуаций (ЧС), аварий, пожаров и взрывов. Наиболее опасными и приносящими большой материальный и социальный ущерб являются завали после взрывов (рисунок 1).

Таблица 1. Технические характеристики программно-аппаратного комплекса на основе сверхширокополосного радара для поиска и обнаружения пострадавших под завалами

Диапазон дальности действия с возможностью сдвига начала отсчета, м	до 20
Разрешающая способность, см	менее 1
Толщина кирпичной стены, за которой обнаруживается человек, м	не менее 0,8
Стройматериалы, через которые возможна работа	кирпич, бетон, железобетон, камень, оштукатуренная стена, гипсокартон и др.
Сектор обзора	70 градусов в горизонтальной плоскости, 90 градусов в вертикальной плоскости
Габаритные размеры (с планшетом), мм	344×200×260
Масса (с планшетом), кг	3,5
Время автономной работы (с планшетом), ч	не менее 4
Диапазон рабочих температур, °С	-20 ... +50

В результате применения программно-аппаратного комплекса для поиска и обнаружения пострадавших под завалами, образовавшихся в результате взрывов, планируется получение следующих результатов (таблица 2).

Таблица 2. Планируемые результаты, при использовании программно-аппаратного комплекса поиска и обнаружения пострадавших под завалами

При использовании рупорных антенн	При использовании печатных антенн
Обнаружение пострадавшего по его дыханию: под бетонными плитами на глубине 2 м с использованием антенного модуля	Обнаружение пострадавшего по его дыханию: под бетонными плитами на глубине 1 м с использованием антенного модуля
Обнаружение пострадавшего под бетонной плитой – слоем воздуха – бетонной плитой на глубине 3 м	Обнаружение пострадавшего под бетонной плитой – слоем воздуха – бетонной плитой на глубине 2 м
Обнаружение пострадавшего по его дыханию под слоем грунта – бетонной плитой на глубине 2 м с использованием антенного модуля	Обнаружение пострадавшего по его дыханию под слоем грунта – бетонной плитой на глубине 1,5 м с использованием антенного модуля

Таким образом, применение программно-аппаратного комплекса поиска и обнаружения пострадавших под завалами, образовавшимися в результате взрывов, позволит оптимизировать данный процесс и сократить время проведения поисковых работ, что в свою очередь позволит спасти большее количество людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Топольский Н.Г., Мокшанцев А.В., Михайлов К.А. Коротковолновые инфракрасные технологии автоматизированных систем мониторинга, предупреждения и ликвидации ЧС и пожаров // Матер. 25-й науч.-техн. конф.

«Системы безопасности – 2016». М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 606-610.

2. Топольский Н.Г., Мокшанцев А.В., Самарин И.В., До Хоанг Тхань. Информационно-аналитические технологии в работе пожарно-спасательных формирований с использованием радаров и инфракрасных технологий: монография / под общ. ред. д.т.н., проф. Н. Г. Топольского. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2019. –163 с. ISBN 978-5-9229-0185-7.

УДК 356.113:614.842.83(476)

ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ШТАТНОЙ СТРУКТУРЫ И ПОРЯДКА ПРИМЕНЕНИЯ СТРЕЛКОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ ДЛЯ УЧАСТИЯ В ВООРУЖЕННОЙ ЗАЩИТЕ ОТЕЧЕСТВА

Чиркун Е.Н., Субботин М.Н., к.в.н., доцент

Университет гражданской защиты

Аннотация. Рассмотрен вопрос перехода органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям в пожарную аварийно-спасательную службу гражданской обороны Республики Беларусь и возможность ее применения для вооруженной защиты.

Ключевые слова: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (МЧС), органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям (ОПЧС), пожарная аварийно-спасательная служба (ПАСС), Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС).

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее - МЧС) - республиканский орган государственного управления, возглавляющий систему МЧС и осуществляющий регулирование и управление в сферах:

- предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны;
- обеспечения пожарной, промышленной, ядерной и радиационной безопасности, перевозки опасных грузов;
- создания и обеспечения сохранности государственного и мобилизационного материальных резервов;
- преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС;
- обращения с радиоактивными отходами;
- безопасности судоходства маломерных судов.

В систему МЧС входят центральный аппарат МЧС, территориальные органы по чрезвычайным ситуациям, являющиеся государственными органами, подразделения по чрезвычайным ситуациям, государственные организации, подчиненные МЧС.

Структурными подразделениями центрального аппарата МЧС являются департаменты МЧС с правами юридического лица, главные управления, управления, отделы, секторы [1].

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, как республиканский орган государственного управления входит в Государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. [2].

Система ГСЧС прочно взаимосвязана с гражданской обороной. Проанализировав и сравнив состав сил и средств ГСЧС и ГО, невооруженным взглядом видны очевидные сходства их структур. С момента объявления войны, фактического начала военных действий или введения Президентом Республики Беларусь военного положения, в соответствии с планом гражданской обороны, ГСЧС трансформируется в ГО.

В решении задач по обеспечению военной безопасности важное место отводится гражданской обороне, которая рассматривается как составная часть оборонных мероприятий Республики Беларусь по подготовке к защите и по защите населения, материальных и историко-культурных ценностей на территории Республики Беларусь от опасностей, возникающих (возникших) при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Подготовка государства к ведению гражданской обороны осуществляется заблаговременно в мирное время с учетом совершенствования средств вооруженной борьбы и средств защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий.

Постановление совета министров Республики Беларусь от 12 августа 2008 г. N 1151 «О службах гражданской обороны» предписывает создание в особый период на базе МЧС республиканской пожарной аварийно-спасательной службы (далее – ПАСС) гражданской обороны с созданием на ее базе органов управления ГО (штабов ГО).

На ПАСС возложены задачи по организации и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ, мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности населенных пунктов и организаций, локализации и тушению пожаров.

Существующими нормативными правовыми актами в области ГО определены задачи ГО, задачи каждой из ее служб, в т.ч. ПАСС. Однако, в них ни слова не сказано о деятельности по вооруженной защите государства как ГО в целом, так и ПАСС, как составной части ГО и военной организации государства.

Возникает ряд важных вопросов: а смогут ли ОПЧС выполнять такие же задачи, как силы ТерО или надо готовиться к чему-то другому? В каком объеме и в какое время? В какой организационно-штатной структуре? С каким вооружением? Под чьим управлением?

В основу применения сил ПАСС целесообразнее изначально закладывать выполнение отдельных задач совместно с частями и подразделениями Вооруженных Сил. Это могут быть и совместное применение подразделений ПАСС в обороне с танковыми подразделениями, для которых важно иметь

рядом с боевыми машинами пехоту, и действия в боевых порядках обороняющихся мотострелковых подразделений, усиливая их огонь по живой силе противника, и участие в подготовленной заблаговременно круговой обороне населенных пунктов совместно с силами Тер. О, и действия в районах засадных действий по нанесению внезапного огня по выдвигающимся колоннам противника и другие действия в соответствии с обстановкой. Общее управление, вероятнее всего, в этом случае будет осуществлять конечно же общевойсковой командир, в чьем подчинении окажутся подразделения ПАСС. Непосредственное управление может осуществляться командирами отделений, командирами взводов из состава формируемых подразделений спасателей. Возникает вопрос: **в какой организационно-штатной структуре целесообразно применять эти подразделения и с каким вооружением?** И здесь можно использовать наработанный опыт территориальных войск ТерО, где основные тактические подразделения – отдельный стрелковый батальон, отдельная стрелковая рота, состоящая из стрелковых взводов, имеющих в своем составе три стрелковых отделения. Вид формируемого подразделения, его количественный состав будут зависеть от категории РОЧС, на который возложены задачи по формированию. Вот с этим и надо определиться. И чем раньше – тем лучше.

Таким образом, в соответствии с законодательством нашего государства, ОПЧС в особый период и в военное время являются ПАСС, одной из служб ГО. Наряду с этим, ОПЧС являются составной частью военной организации государства, предназначенной для вооруженной защиты. Отсутствие теории по применению создаваемых подразделений, выполняемым ими задачах, их составу требует решения в ближайшем будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. О Министерстве по чрезвычайным ситуациям [Электронный ресурс]: Указ Президента Республики Беларусь, 14 ноября 2022 г., N 405. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. - Режим доступа: <https://ilex-private.ilex.by/view-document/BELAW/202891/#M100123>. - Дата доступа: 01.02.2024.

2. О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 10 апреля 2001 г., N 495. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. - Режим доступа: https://ilex-private.ilex.by/view-document/BELAW/251614/#M_hl_3. - Дата доступа: 01.02.2024.

3. О службах гражданской обороны [Электронный ресурс]: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 12 августа 2008 г., N 1151. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. - Режим доступа: <https://ilex-private.ilex.by/view-document/BELAW/152537/N%201151#M100002>. - Дата доступа: 01.02.2024.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Шутица Д.И., Уласик Т.М.

Белорусский национальный технический университет

Анализ боевых действий в ходе вооруженных конфликтов в Нагорном Карабахе, Сирии, а также в Украине говорит об активном боевом применении беспилотных авиационных комплексов (БАК) по объектам топливно-энергетической инфраструктуры.

Поэтому вопросы выработки рекомендаций по защите таких объектов в системе ГСЧС являются актуальными. Для выработки рекомендаций необходимо провести математическое моделирование воздействия БАК на такой объект.

Беспилотные авиационные комплексы могут быть следующих типов: крылатые ракеты морского базирования, крылатые ракеты воздушного базирования, беспилотные летательные аппараты (дроны), барражирующие боеприпасы.

В работе предлагается аналитическая модель объекта топливно-энергетической инфраструктуры, которые позволит оценить динамику изменения вероятности состояния объекта в течение времени налета БАК, а также получить среднее значение ущерба, нанесенного объекту.

При разработке аналитической модели применены следующие допущения: процесс функционирования объекта топливно-энергетической инфраструктуры, по которому прогнозируется удар БАК, описывается марковскими случайными процессами [2, 3];

переход объекта из одного состояния в другое происходит под действием пуассоновского потока ударов БАК;

объект условно разделяется на однородные элементы, с точки зрения вероятности вывода их из строя беспилотным авиационным комплексом;

каждый БАК может вывести из строя только один элемент объекта топливно-энергетической инфраструктуры.

Для оценки прогнозируемого ущерба необходимо составить граф возможных состояний объекта топливно-энергетической инфраструктуры в процессе ударов БАК (рисунок 1). Исходными данными для этого является количество типов БАК (n), прогнозируемых к применению.

Для расчета интенсивностей перехода объекта топливно-энергетической инфраструктуры из состояния нормального функционирования в поврежденное состояние j применяется следующее выражение:

$$\lambda_{0j} = \frac{N_j}{T_{уд} \cdot N_{эл} \cdot P_{вс}}, \quad (1)$$

где N_j – прогнозируемое количество БАК j -го типа, применяемых во время удара;

$N_{эл}$ – количество элементов, выделенных в составе объекта топливно-энергетической инфраструктуры;

$T_{уд}$ – продолжительность нанесения удара;

$P_{вс}$ – вероятность вывода из строя одного элемента из состава объекта топливно-энергетической инфраструктуры одним БАК j -го типа.

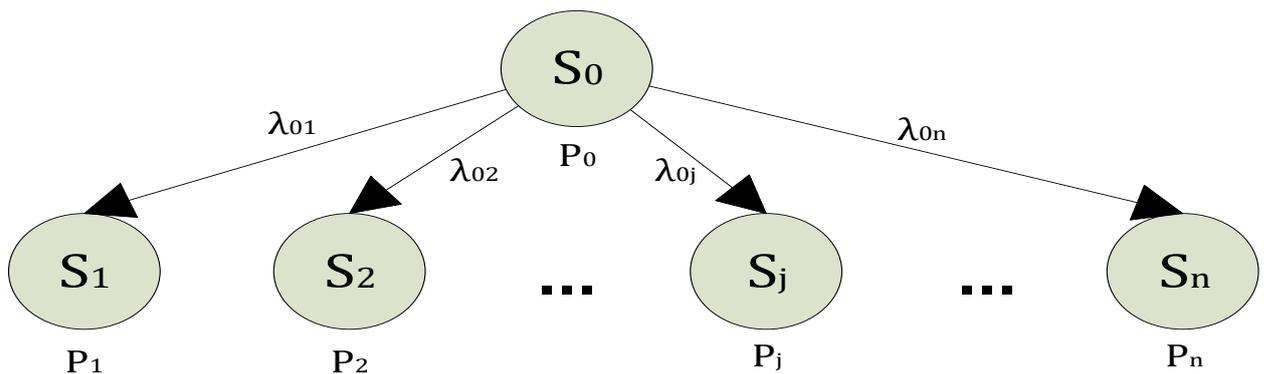


Рисунок 1. Граф возможных состояний объекта топливно-энергетической инфраструктуры при нанесении по нему удара БАК

Дифференциальные уравнения для вероятностей состояний объекта топливно-энергетической инфраструктуры имеют вид [3]

$$\begin{aligned} \dot{P}_0(t) &= - \sum_{j=1}^n \lambda_{0j} \cdot P_0(t); \\ \dot{P}_j(t) &= \lambda_{0j} \cdot P_0(t). \end{aligned} \quad 2)$$

Выражения для математического ожидания ущерба, нанесенного объекту топливно-энергетической инфраструктуры, имеют вид

$$\begin{aligned} m_0(t) &= N - N \cdot P_0(t); \\ m_j(t) &= N \cdot P_j(t). \end{aligned} \quad 3)$$

Вероятность вывода из строя $P_{вс}$ одного элемента из состава объекта топливно-энергетической инфраструктуры одним БАК j -го типа (см. формулу 1) может быть получена путем моделирования процесса функционирования БАК, что является темой отдельного исследования. В частности, для барражирующего боеприпаса такая математическая модель представлена в работе [4].

Таким образом представленная аналитическая модель может быть использована при выработке рекомендаций по предупреждению чрезвычайной ситуации на объекте топливно-энергетической инфраструктуры при применении по нему БАК различных типов. Комплекс мероприятий по защите объекта должен в конечном счете привести к снижению интенсивности, рассчитываемой по формуле 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка облика самонаводящегося барражирующего боеприпаса: отчет о НИР (заключ.) / УО «ВА РБ»; рук. Д. Н. Сосновский. – Минск, 2020. – 242 с. – Инв. № 584267.
2. Вентцель Е. Введение в исследование операций. М.: Советское радио, 1964.
3. Косачев, И. М. Аналитическое моделирование стохастических систем: моногр. /И. М. Косачев, М. Г. Ерошенков. – Минск: Навука і тэхніка, 1993. – 264 с.
4. Белегов А. Н., Камзельский Я. А., Шипица Д. И. Математическая модель барражирующего управляемого авиационного средства поражения малой дальности // Статья в Вестник военной академии Республики Беларусь № 2 (75) 27 июня 2022 года, ВА РБ, 2022 г. – С. 34 – 41.