



**Министерство внутренних дел Республики Казахстан  
Комитет по чрезвычайным ситуациям  
Кокшетауский технический институт**



**«Азаматтық қорғау мәселелері: басқару, алдын алу, авариялық-құтқару  
және арнайы жұмыстар»  
V Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының жинағы**

**Сборник материалов  
V Международной научно-практической конференции**

**«Проблемы гражданской защиты: управление, предупреждение, аварийно-спасательные и специальные работы».**

**17 наурыз 2017 жыл  
Көкшетау қаласы**

УДК 699.81  
ББК 68

Проблемы гражданской защиты: управление, предупреждение, аварийно-спасательные и специальные работы. Материалы Международной научно-практической конференции. 17 марта 2017 г. – Кокшетау, РГУ «КТИ КЧС МВД Республики Казахстан». – 2017.

**Редакционная коллегия:** д.т.н. Шарипханов С.Д. (главный редактор), к.ф-м.н. Раимбеков К.Ж. (заместитель главного редактора), Тимеев Е.А., к.т.н. Альменбаев М.М., к.т.н. Макишев Ж.К.

Печатается по Плану работы Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан.

© Кокшетауский технический институт  
КЧС МВД Республики Казахстан, 2017

**Приветственное слово  
начальника Кокшетауского технического института Комитета  
по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан  
полковника гражданской защиты Шарипханова С.Д.  
участникам Международной научно-практической конференции**

**Уважаемые участники конференции, гости!**

Позвольте от имени Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан приветствовать всех участников V Международной научно-практической конференции «Проблемы гражданской защиты: управление, предупреждение, аварийно-спасательные и специальные работы».

Сегодня в работе нашей конференции участвуют: курсанты Кокшетауского технического института, студенты Кокшетауского университета им. Абая Мырзахметова, студенты Многопрофильного колледжа «Гражданской защиты», а также, в работе конференции заочное участие приняли курсанты, адъюнкты и магистранты зарубежных вузов из Российской Федерации, Республики Беларусь и Украины: Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь, Научно-исследовательского института пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь, Национального университета гражданской защиты Украины.

Процесс интеграции различных уровней и организационных форм образования и науки – это тенденция, которая постепенно охватывает все страны мира, в том числе и Казахстан. И неслучайно в последние годы много говорится о создании форм, которые могут объединить научно-образовательный потенциал. Важно осознать, что подготовка высококвалифицированных специалистов – задача не отдельно взятого учебного заведения, а всей образовательной системы. Именно поэтому, Кокшетауский технический институт ежегодно призван объединять молодежь вокруг общего дела, тем самым, формируя поле для обмена мнениями, знаниями и взаимного сотрудничества.

Актуальность совместных мер по снижению опасности стихийных бедствий и катастроф, укреплению многостороннего партнёрства становится все более очевидной, задачи последующего периода значительно возрастают. Вопросы безопасной жизнедеятельности во всем мире многократно обостряются.

Искренне надеюсь, что данный Международный форум будет способствовать дальнейшему развитию научно-исследовательской деятельности в области обеспечения безопасной жизнедеятельности, привлечению широкой общественности к проблемам защиты населения от стихийных бедствий, аварий и катастроф.

Желаю вам продуктивной работы, мира, благополучия и новых идей в деле гражданской защиты.

**Благодарю за внимание!**

*Ю.А. Абрамов – д.т.н., проф.*

*Я.Ю. Кальченко - адъюнкт*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ ТЕПЛОВЫХ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ**

Система эксплуатации тепловых пожарных извещателей включает в себя их тестирование. Выполнение данной процедуры позволяет своевременно выявлять неисправности извещателей, тем самым обеспечивая высокий уровень пожарной безопасности охраняемого объекта. Принципиально возможно два варианта формирования алгоритма тестирования пожарных извещателей – путем внешнего тест-воздействия или путем внутреннего тест-воздействия [1]. В настоящее время превалирует первый вариант, который реализуется с помощью генераторов тепла, дыма аэрозоля и др. [2]. Второй вариант проработан в меньшей мере, однако имеет ряд преимуществ. В этой связи представляет интерес получение технико-эксплуатационных характеристик теплового пожарного извещателя при реализации второго варианта тестирования.

В качестве примера при решении такой задачи рассматривался тепловой пожарный извещатель, в котором установлены вентилятор и автономный электрический нагреватель [3]. Эти дополнительные элементы создают внутреннее тест-воздействие на чувствительный элемент теплового пожарного извещателя путем создания теплового потока. При изменении температуры чувствительного элемента извещателя под воздействием теплового потока изменяется его сопротивление, что свидетельствует о его работоспособности и позволяет совершать тестирование извещателя в автономном режиме. В этой связи необходимо определить параметры, при которых микровентилятор создаст воздушный поток с наибольшей скоростью.

В соответствии с методом планирования эксперимента [4] проводился полный факторный эксперимент, в котором изучалась зависимость скорости воздушного потока от поданного на вентилятор напряжения и расстояния до нагревательного элемента. Для проведения эксперимента использовался макет в виде трубы с габаритными размерами (25x25x30) мм, внутри которой установлен микровентилятор DC BRUSHLESS FUN. Микровентилятор подключен к источнику электропитания постоянного тока Б5-49. Для измерения скорости воздушного потока на выходе из трубы установлен термоанемометр testo 410-1.

По результатам эксперимента построена модель скорости воздушного потока вида

$$y = f(x_1, x_2) = 0,4 + 0,0728 \cdot x_1 + 0,028 \cdot x_1^2 - 0,01239 \cdot x_2^2, \quad (1)$$

где  $x_1, x_2$  - кодированные переменные первого и второго параметра соответственно.

Для модели (1) решена задача параметрической оптимизации с использованием метода Филлипса. В результате решения этой задачи найдены значения переменных, при которых микроventильатор создает воздушный поток с максимальной скоростью

$$x_1 = 1,5; \quad x_2 = 0.$$

В данной точке кодированный параметр  $x_1$  соответствует поданному на ventильатор напряжению 15,6 В, а кодированный параметр  $x_2$ , соответствует расстоянию 9 мм.

#### Список литературы

1. Абрамов Ю.А. Математическое обеспечение тестирования тепловых пожарных извещателей / Ю.А. Абрамов, Я.Ю. Кальченко // Проблемы пожарной безопасности. - Харьков: НУГЗУ, 2016. – Вип. 40.- С 5-11.
2. Баканов, В.В. Тепловые пожарные извещатели. Пути совершенствования / В.В. Баканов, Н.А. Неплохов // Алгоритм безопасности. – 2012. - №3. – С. 26-30.
3. Пат. 110189 Украина, МПК G08B17. Тепловий пожежний сповісчувач/ Абрамов Ю.А., Кальченко Я.Ю., Собина В.О., власник НУЦЗУ - № А201505720; заявл. 10.06.15, опубл. 25.11.15.
4. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента / Ю.П. Адлер. - М: Металлургия, 1969. – 159 с.

*Д.Қ. Азаматов - курсант, Ж.К. Макишев – к.т.н.*

*Қазақстан Республикасы ІІМ ТЖК Көкішетау техникалық институты*

### **LVL ТИПТІ ЛАМИНАТТАЛҒАН КІЛЕЙЛЕНГЕН АҒАШ КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ ОТҚА ТӨЗІМДІЛІК САЛАСЫНДАҒЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.**

Өткен жүзжылдықта кілейленген ағаш конструкциялардың (КАК) жаппай өндірістік өндіру мен құрылыстағы тағайындалуы қарқынды дами бастаған. Бұл конструкциялар әр түрлі функционалдық мақсаттағы құрылыс нысандарының жауапты элементтері болып табылады. Олар үлкен жүктерді қабылдай алады және құрылыс нысандарының төзімділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз етеді [1].

Отандық нормативтер саласында КАК жасау технологиясы туралы тұрақты түсініктер және олардың құрылыс саласындағы қолдану әдістері бар. Бірақ, бұл, қазіргі уақыттағы жекелеген нормативтік ережелер базасын қайта

өңдеуді және жетілдіруді талап етеді. Көбінесе бұл қазіргі заманғы құрылыс талаптарымен, жаңа прогрессивті конструкциялы материалдардың пайда болуымен және ағаш конструкциялардың (АК) өртке төзімділігі саласындағы отандық және шетелдік нормативтік құжаттардың үйлесім қажеттілігімен анықталады.

Нормативтік құжаттарды бірнеше рет қайта шығару және қайта өңдеу мәселесі әлі шешімін таба алмады. Сонымен ҚНЖЕ II-25-80 «Ағаш конструкциялар» орнына ҚН 64.13330.2011 [2] енгізілді, бірақта АК отқа төзімділігі тарауымен байланысты айтарлықтай өзгерістер болған жоқ.

Шетелдік өндірістік дамыған елдерде (Германия, Франция, АҚШ, Жапония және т.б.) нормативтік қамтамасыздандыру заманауи жүйесі жұмыс жасайды. Мысалы, Евроодақ (Еврокодтар) стандарты ағаш конструкциялардың тағайындалуы мен түрлерін, олардың әзірленудегі технологиялық ерекшеліктерін есепке алады. Бірақта бұл жүйені отандық құрылыстың тәжірбесінде қолданылатын материалдардың және олардың әзірлену технологиясы ерекшелігінсіз қолдану мәселесі болып табылады. Ағаш негізінде конструкциялық материалды әзірлеудегі жаңа технологияларға ерекше қатысты екенін атап өткен жөн. Оның қатарында массивті үлкен көлемді профильденген кілейленген ағаш конструкциялары (glulam – glued laminated timber), бір бағытты шпоннан көп қабатты материалдар (LVL-laminated veneer lumber) немесе талшықтың бағытына байланысты қабаттардың қарама-қарсы орналасуы.

Шетелдерде бағытталған құрылыммен жаңа құрылымдық композитті ағаш желімді конструкциялар өндірісте меңгерілген. Мысалға, КАК ортогональды компоненттер бағыттыры үлкен өлшемді жоңқалар негізінде. (PSL – Parallam – parallel strand lumber және LSL – laminated strand lumber) [3].

Көп қабатты кілейленген материалды фанераның негізінде дайындау, көбіне ағаш талшықтар қабатында шпондарды бойлықпен орналастыру белсенді дамуда. Бұл материалды шет елдік тәжірбиесінде қолдану жетерліктей үлкен практикалық тәжірбиесі бар. Оның жалпы танымды аты – LVL (laminated veneer lumber).

Ресейде LVL типті плиталы материалдың бір бағытты шпоннан көп қабатты желімді дайындау бойынша екі мекеме бар (Нягань қ. (Ханты-Мансийск АК)). Бұл желімді материалды өндірудегі технологиялық процестердің өзіндік ерекшелігі бар. Жобаланған қуатқа жетуде көрсетілген мекемелер көп қабатты желімді материалдың 200 мың м<sup>3</sup> жоғары өнімділігі бар. Бірақта қазір құрылыс жыл сайын LVL типті конструкциялық материалдар өнімінің мұндай көлемді меңгере алмайды, жана материал зерттелмеген [4].

Құрылыста бұл конструкцияларды шекті қолданудың бірден-бір маңызды себептері оның өрт қауіптілігі, өрт шартындағы әрекеті және өртке төзімділігі бойынша эксперименталды зерттеулердің жоқтығы болып табылады. Сонымен қатар жүктеменің әсер етуін орнату, конструкцияның көлденең қимасының өлшемі, оларды өндіру технологиясының ерекшеліктері, ағаш материалдар түрлерінің көптігі және басқа факторлардың өрт төзімділікке ықпалын табу аса маңызды болып табылады.

МЕСТ 53292-2009 ережесінің стандартты әдісімен өртті сынау қорытындысына шек қойылады [5], сонымен қатар ағаш конструкциялардың өрт төзімділігі және өрт қауіптілігінің орташа көрсеткіштерін қолданады. Өрт сынаулардың қорытындысы бойынша, айтылған факторға байланысты өрт қауіптілік көрсеткіштерінің өрт төзімділіктің қабылданған нормативтермен анағұрылым ауытқуы дәлелденді [6].

LVL типті кілейленген ағаш конструкциялардың өрт төзімділік сұрақтарына зерттеулер құрлыстағы өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ете алады, сонымен қатар өрттен қорғаныс тиімділігінің техникалық жауаптарын береді. Зерттеулердің қорытындысы құрылысшы мен жобалаушыларға LVL типті көп қабатты кілейленген плиталы материалды құрылыс конструкциялардың өрт төзімділік көрсеткіштер тізімі құрастырылуы тиіс.

#### Қолданылған әдебиеттер

1. Ковальчук Л.М. Производство деревянных клееных конструкций // 3-е изд., перераб. и доп. - М.: изд-во РИФ «Стройматериалы», 2005. – 336 с.
2. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80.
3. Арцыбашева О.В., Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Современные тенденции в области огнестойкости деревянных зданий и сооружений // Раздел VI. Огнезащита материалов и конструкций. Известия ЮФУ. Технические науки, №8, 2013 г., 178-916 с.
4. Ковальчук Л.М. LVL и его применение // Деревообрабатывающая промышленность, Спецвыпуск, 2010. – 4-5 с.
5. ГОСТ 53292-2009 Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний.
6. Ломакин А.Д. Огнезащита конструкций из материала Ultralam // Деревообрабатывающая промышленность, Спецвыпуск, 2010. – 41-48 с.

*В.Ф. Щетка* - кандидат военных наук, профессор  
*А.Б. Акимова* - слушатель магистратуры факультета подготовки  
кадров высшей квалификации  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

## **ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ РОССИЙСКОГО ОФИЦЕРА**

В условиях изменяющегося социума, когда идет формирование национально-государственных интересов России, особенно актуальными вопросами становятся философские проблемы военной политики. Для создания грамотно-действующей современной российской армии, необходимо формирование и воспитание хорошо обученных офицеров, знающих свое дело и ответственно несущих все тяготы службы. Необходимо развитие новых мировоззренческих основ, формулировка ценностных идеалов, отличных от прежних – тоталитарных, но максимально приближенных к культурно-историческим традициям Российского государства.

Решение данной задачи возможно в рамках различных наук, но только в рамках социальной философии осуществляется формирование новых компетенций, отвечающих социально-экономическому и стратегическому положению России.

На данный момент портрет современного военного человека довольно противоречив. Современные исследователи характеризуют будущего офицера нашего времени некоторыми неоднозначными чертами. Утрата идеалов, весьма частый вопрос: «служить или не служить?», пассивность в самосовершенствовании и другие. Отсюда возникает необходимость глубокого анализа личности будущего офицера, особенностей формирования личности в существующей социальной среде, также необходимо разработать новые рекомендации для последующего изменения сложившейся ситуации.

Для формирования грамотно обученных офицеров с интересами к данной сфере, необходимо проведение некоторых мероприятий, а именно:

- формирование у будущих офицеров мировоззрения, устойчивого понимания и восприятия системы ценностных ориентации, связанных с осуществляемой деятельностью, нацеленных на повышение офицерской культуры, при помощи современной системы воспитательного воздействия.
- повышение качества обучения в военно-учебных заведениях;
- совершенствование системы материального и морального стимулирования военно-профессиональной деятельности будущего офицера;
- формирование личности офицера, независимой в своих размышлениях, преданной своим подчиненным и осознающей свою ответственность.

На данный момент существует огромное количество проведенных диссертационных исследований, в которых сформулирован ряд рекомендаций по осуществлению воспитательной работы с будущими офицерами.

Воплощение данных рекомендаций в практике организаторской и воспитательной работы в военных учебных заведениях будет способствовать



повышению эффективности деятельности по формированию личности будущего офицера.

Формирование нравственности офицера очень длительный и сложный процесс. Автоматическое внедрение в сознание и поведение будущего офицера основ нравственности невозможно. Формирование происходит систематически воспитательными воздействиями.

К таким воздействиям относят: развитие морального сознания, которое представляет собой совершенствование профессиональных установок и знаний, чувства совести, ответственности, долга за свои поступки.

Необходимо формирование профессиональной гордости офицера, гордости за свою профессию, за принадлежность к ней, формируя нравственные качества личности будущего офицера.

### Список литературы

1. Диссертация Емельянова В.В. «Личность российского офицера: традиции и современность: Социально-философский анализ», 2002. – 191 с.

УДК 614.87

*А.А. Алборова, Н.И. Седых - к.воен.н.*

*Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*

## **К ВОПРОСАМ ПЕРВООЧЕРЕДНОГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШЕГО НАСЕЛЕНИЯ В СУБЪЕКТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Постоянный рост количества чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе их масштабность, делает проблему защиты населения и территорий от катастроф достаточно актуальной.

Осуществление деятельности по организации и ведению гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на сегодняшний день (в условиях снижения поступлений финансовых средств в региональные бюджеты) требует нового подхода к планированию и решению задач по первоочередному жизнеобеспечению населения.

Для решения этих задач разработана «Методика обоснования норм резервов (запасов) материальных средств для первоочередного жизнеобеспечения населения в субъекте Российской Федерации». Это позволит значительно уменьшить финансовые и экономические затраты на создание и хранение резервов (запасов) материальных средств, для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В соответствии с Указаниями Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий В.А. Пучкова, одной из основных задач

является активизация работ по накоплению, хранению и использованию в целях гражданской обороны защиты населения и территорий резервов (запасов) материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств [1].

Номенклатура и объемы резервов (запасов) материальных средств устанавливаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации [2]. Однако, необходимо детально обосновать нормы, учитывая динамику возникновения, масштабность ЧС и особенности условий территорий.

Основные усилия должны быть сосредоточены на реализации научно-обоснованной и экономически целесообразной системы мер, а имеющиеся ограниченные ресурсы (реальные накопления) первоочередного жизнеобеспечения, прежде всего, должны быть направлены на обеспечение безопасности населения и территории в чрезвычайных ситуациях, а не на оплату огромных расходов для восполнения причиненного ущерба.

Важно помнить, что в развитии первоочередного жизнеобеспечения населения не последнюю роль играет передовой международный опыт (новейшие подходы), который позволит нам постоянно совершенствовать и актуализировать методы и подходы (да и в целом систему) по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, подобрав качественный инструментарий для органов управления.

#### Список литературы

1. Организационно-методические указания по подготовке органов управления, сил гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на 2017 год. – М., 2016.
2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 дек. 1994 № 68-ФЗ: (с изменениями и дополнениями) / Гарант: информационно-правовое обеспечение. – Электрон. Дан. – М., 2016 – Доступ из локальной сети Академии ГПС МЧС России.

**УДК 614.8**

*А.Амангельдинов – курсант, А.Б. Кусаинов – м.е.н.*

## АНАЛИЗ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КОКШЕТАУ

В настоящее время практически любая отрасль хозяйства и науки использует радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений [1].

Высокими темпами развивается ядерная энергетика. Атомная наука и техника таят в себе огромные возможности, но вместе с тем представляют и большую опасность для людей и окружающей среды. Достаточно вспомнить наиболее катастрофические последствия радиоактивных аварий, произошедших за последние 60 лет. Так, 26 апреля 1986 года на Чернобыльской АЭС произошла крупнейшая в истории мировой атомной энергетике авария [2]. 11 марта 2011 года, в результате стихийного бедствия произошел взрыв на втором энергоблоке АЭС «Фукусима-1».

Несомненный вред радиации (источники ионизирующего излучения), особенно в высоких дозах, сегодня известен всем.

Мониторинг радиационной обстановки в городе Кокшетау показал, что среднее значение радиационного фона составляет 0,18 мкЗ/ч (рисунок 1).

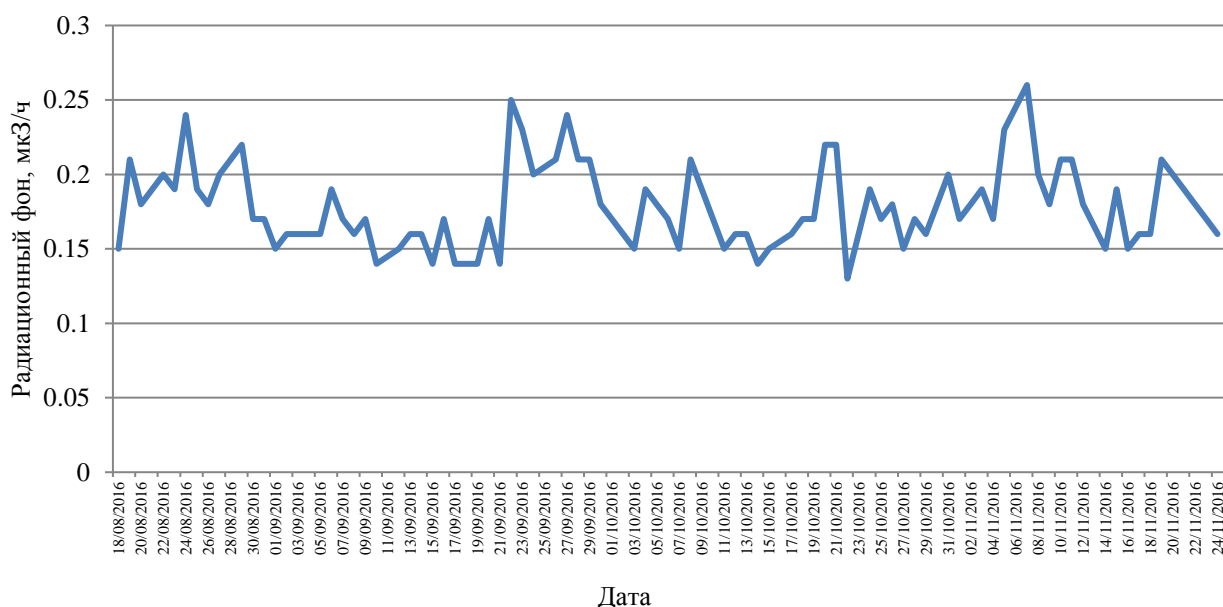


Рисунок 1 – Радиационный фон города Кокшетау

Из рисунка 1 видно, что радиационный фон колеблется от 0,13 до 0,26 мкЗ/ч.

Мониторинг радиационного фона на различных высотах (точка 1 – у поверхности земли, точка 2 – на высоте 1,5 м. от поверхности земли и точка 3 – на высоте 3 м. от поверхности земли) показал, что чем выше замеры от поверхности земли, тем ниже радиационный фон (рисунок 2).

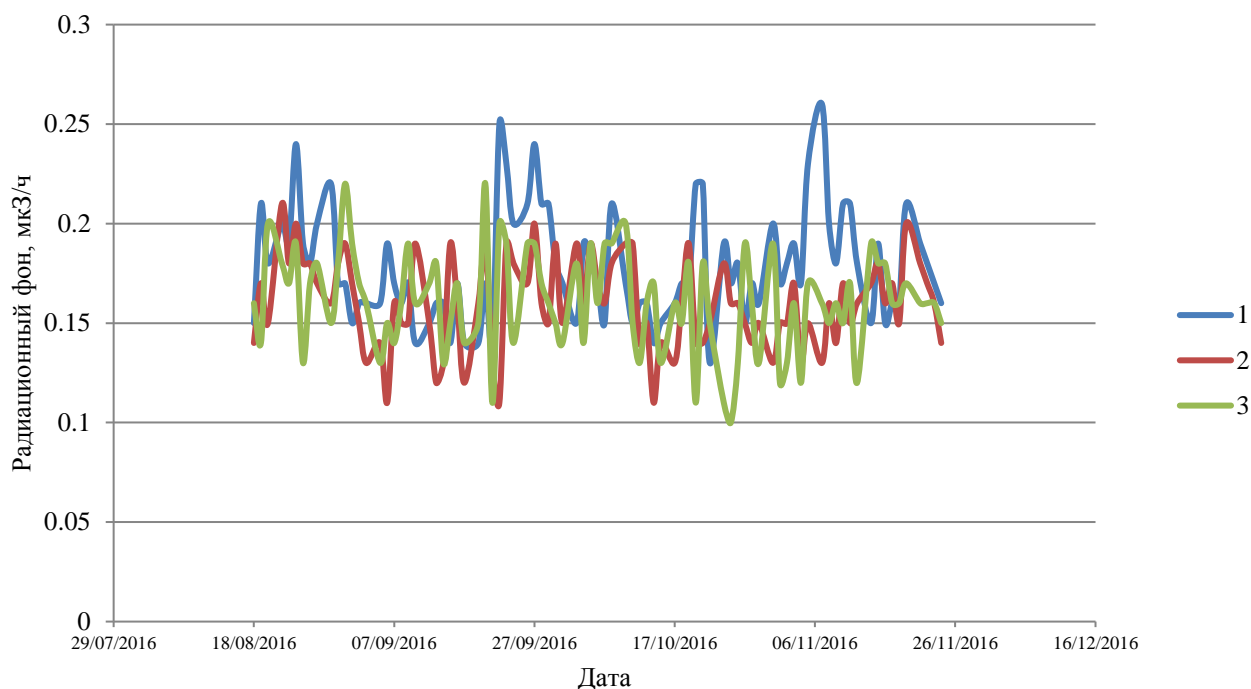


Рисунок 2 – Показатели радиационного фона города Кокшетау в различных точках

Из рисунка 2 видно, что максимальный радиационный фон в точке 1 составляет 0,26 мкЗ/ч, в точке 2 составляет 0,22 мкЗ/ч, в точке 3 составляет 0,21 мкЗ/ч.

Анализ зависимости радиационного фона от температуры окружающего воздуха показал, что наибольшие и наименьшие показатели радиационного фона приходятся на отрицательный температурный режим. Так при минус 7 °С радиационный фон у поверхности земли составил 0,13 мкЗ/ч, а 7.10.2016 г. 0,26 мкЗ/ч.

Анализ радиационного фона в городе Кокшетау показал, что порядка 18% радиационного фона составляет 0,17 мкЗ/ч, 15% на 0,16 мкЗ/ч, 12% на 0,15 мкЗ/ч, 11% на 0,18 мкЗ/ч и т.д. (рисунок 3).

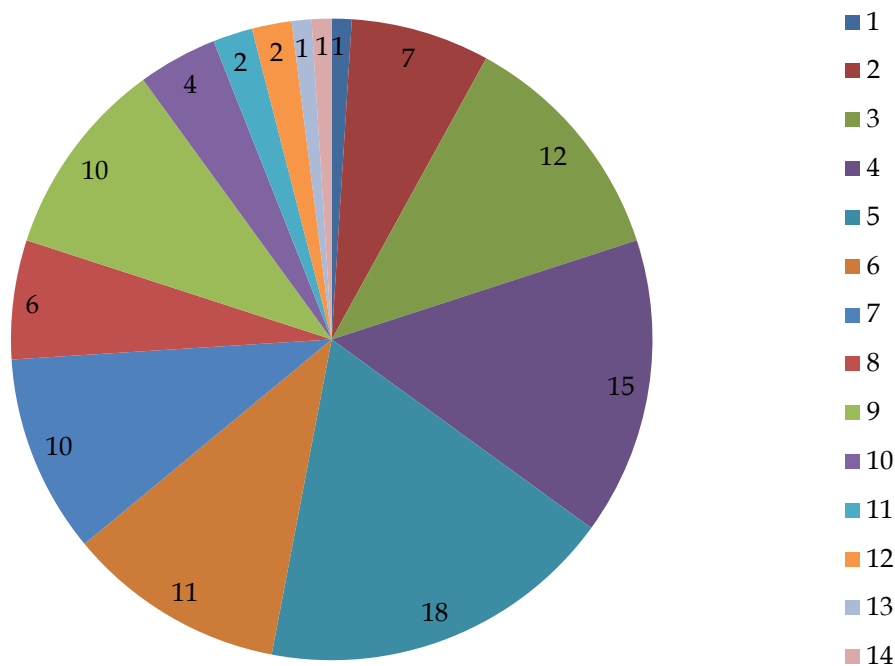


Рисунок 3 – Процентное соотношение радиационного фона за исследуемый период

Из рисунка 3 видно, что в среднем радиационный фон города колеблется в пределах от 0,15 до 0,18 мкЗ/ч.

Анализ радиационного фона с учетом гидрометеорологических данных показал, что основное повышение фона наблюдается при направлении ветра с севера, северо-востока и северо-западной стороны. Данное обстоятельство обусловлено тем, что в данных направлениях относительно города располагаются Алексеевский доломитовый рудник, АО «Altyntau Kokshetau» и полигон твердо-бытовых отходов.

Проведенные исследования показали, что гидрометеорологические условия города Кокшетау влияют на радиационный фон и экологическую обстановку.

Основными источниками повышения радиационного фона на исследуемой территории явились горнодобывающие и перерабатывающие предприятия и полигон твердобытовых отходов [3].

Полученные данные влияния гидрометеорологических условий на радиационный фон позволят разработать соответствующие рекомендации по снижению влияния радиации на экологическую обстановку города.

## Список литературы

1. Закон Республики Казахстан «Об использовании атомной энергии» от 14.04.1997 года № 93-І // СПС «Параграф».
2. Павлов В.Н., Буканин В.А., Трусов А.О. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Пожарная безопасность. СПб.: 2009. 84 с.
3. Белов С.В., Ильинская А.В., Козьяков А.Ф. и др. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2009. 448 с.

***А.К. Амангельдинов<sup>1</sup>, Р.А. Шарипов<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup> ҚР ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институтының күндізгі оқу факультетінің 2 курс курсанты*

*<sup>2</sup>ҚР ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институтының жалпы техникалық пәндер ақпараттық жүйе және технологиялар кафедрасының аға оқытушысы*

### **СУ БЕТІНЕ МҰНАЙДЫҢ АПАТТЫҚ ТӨГІЛУІ КЕЗІНДЕ МҰНАЙДЫ СУ БІТІНЕН ТАЗАЛАУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

*Бұл жұмыстақоға өсімдігінің гүлдерінің су бетіне апаттық төгілген мұнайды тазалау қабілеттері зерттелді. Қоға өсімдігінің гүлшелері су бетіндегі мұнайды өзіне жақсы байланыстырып мұнайдың су бетіндегі таралуын тежепжәне байланысқан мұнай су бетінен оңай алынып тасталатындығы анықталды. Мұнайдан тазартылған судың құрамындағы мұнай қалдықтарының қалмағандығы ЯМР спектроскопия әдісі арқылы анықталған.*

Қазіргі кезде қоғам алдындағы маңызды мәселелердің бірі табиғат ресурстарын пайдалану кезінде қоршаған ортаның деградациясын болдырмау. Ластану – бұл, қоршаған ортаға тән емес химиялық немесе биологиялық қосылыстардың түсуі және физикалық әсерлердің күшеюі. Табиғат ресурстарын рационалды пайдаланған кезде қоршаған орта аз ластанып, өздігінен тазару процестері арқылы өзінің қалпына қайтадан келіп отырады. Рационалды пайдаланбаған жағдайда немесе қоршаған ортаның ластануына әкелетін төтенше жағдайлар болған жағдайларда қоршаған ортаның өздігінен тазару процестері оны қалпына келтіре алмайды және қосымша белсенді түрде тазалаудың тиімді әдістерін жүргізу қажет болады [1-3].

Мұнай және мұнай өнімдері гидросфераның ластанушыларының ішінде ерекше орынға ие. Су орталарының мұнай және мұнай өнімдерімен ластануы мұнайды жер қойнауынан алу, тасымалдау және оларды өңдеу кезінде жүзеге асады [4,5].

Мұнайдың суда ерігіштігі өте төмен сондықтан да мұнай судың бетінде және төбінде жиналады. Су бетіндегі мұнайдың қалыңдығы 0,1 мм болғанның өзінде ауадағы оттегінің суға ену қабілеті төмендейді [5].

Қазақстан Республикасының өкіметі теңіздерде және ҚР ішкі су қоймаларында мұнайдың апаттық төгілуін алдын-алу мен оныңсалдарын жою туралы ұлттық жоспары бекітілді. Бұл жоспардың мақсаты қоршаған ортаның экологиялық ластануын тудыратын мұнайдың төгілуі кезінде жедел, тиімді әрі квалификацияланған іс-шараларды ұйымдастыру мен олардың салдарын жоюға бағытталған сәйкес операцияларды орындау [6].

Соңғы жылдары елімізде мұнайдың апаттық төгілу мен оның алдын алуға бағытталған іс-шаралардың жүргізілуіне қарамастан су бетіне төгілген мұнайды су бетінде оқшаулау мен оны судан тазалау және мұнайдың су ортасына келтіретін зиянын төмендету әдістерін зерттеу қазіргі кезде өзекті мәселелердің бірі болып табылады және жоғары деңгейде зерттеулердің жүргізілуін талап етеді.

**Зерттеу жұмысының мақсаты**—мұнайдың апаттық төгілуі кезінде су бетінен мұнайды тазалаудың тиімді әдістерін зерттеу.

**Жұмыстың міндеттері:**

1. Мұнай және мұнай өнімдерінің гидросфераға зиянды әдістерін зерттеу;
2. Суды мұнай және мұнай өнімдерінен тазалау әдістерін шолып талдау жасау;
3. су бетінен төгілген мұнайды тазалаудың тиімді әдістерін зерттеу.

**Жұмыстың ғылыми жаңалығы.**Зерттеу жұмысында өсімдік текті заттардың су бетінен мұнайды тазалау қасиеттері зерттеліп анықталды.

Қазіргі кезде суға апаттық төгілген мұнайды тазалаудың бірнеше әдістері, яғни термиялық, физикалық, химиялық және биологиялық әдістері белгілі. Бұл әдістердің тиімді жақтарымен қатар зиянды жақтары да белгілі. Сол себепті осы күнге дейін су бетінен мұнайды тиімді тазалайтын әрі экологиялық талаптарға сәйкес келетін тазалау әдістері жоқ.

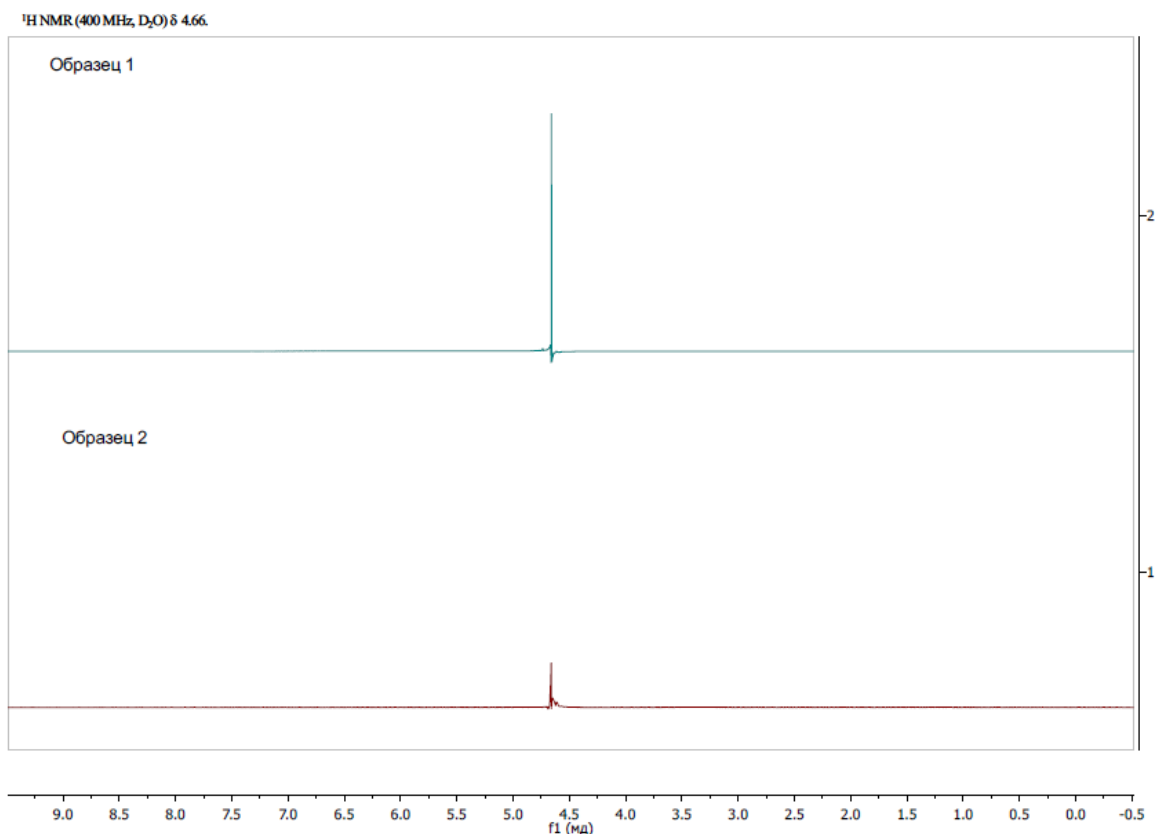
Жүргізілген зерттеу жұмыстарында су бетіне апаттық төгілген мұнайды тазалау әдістері қарастырылды. Су бетіне төгілген мұнайды тазалау үшін қоға ұқымдастарының гүлді ұлпалары пайдаланылды. Ол үшін көлімі 5 л болып келетін ыдысқа 2 л су құйылды. Судың бетіне 6г мұнай төгілді.Төгілген мұнайдың үстіне 0,07 г қоға ұлпалары тасталды. Судағы мұнай бетіне салынған қоға ұлпалары әбден мұнаймен байланысқа түскеннен кейін су бетінен рогоз ұлпалары шыны таяқша немесе басқа да сүзбелі зат көмегімен сыртқа тасталды. 1 сурет.



Сурет 1 - Су бетіне төгілген мұнайды тазалау

Жоғарыда келтірілген суреттен көріп отырғанымыздай қоға ұлпалары су бетіндегі мұнайды өзіне байланыстырып толықтай сыртқа алып шығады. Сонымен қатар қоға ұлпалары су бетіне апаттық төгілген мұнайдың су бетінде таралауын тежей отырып су бетінде мұнайды бір орынға шоғырландырады әрі өзіне байланыстырады. Бұндай байланысқан мұнайды су бетінен әртүрлі торлы сүзгілер көмегімен сыртқа оңай алып шығуға болады. Тазаланған су бетінде мұнай қалдықтары байқалмады. Тазартылған су құрамы ядролық магниттік резонанс спектроскопия әдісі арқылы зерттелді. Жапондық JEOL компаниясының ECA сериялы 400 МГц спектрометрінде мұнайдан тазартылған судың  $^1\text{H}$  спектрі алынды (2 сурет).





Сурет 2 - Мұнайдан тазартылған судың <sup>1</sup>H ЯМР спектрі

Әдетте <sup>1</sup>H спектріңде мұнай және мұнай өнімдері 1-9 ppm облыстарында көрініс береді. Келтірілген талдауға берілген судың <sup>1</sup>H спектріңде мұнай және мұнай өнімдерінің бар екендігін көрсететін сәйкес ЯМР сигналдары байқалмайды. Бұл өз кезегінде су бетіне төгілген мұнайды рогоз ұлпалары арқылы тазалудың тиімді екендігін көрсетеді.

Зертханалық зерттеулерде мұнаймен араласқан суды зерттеліп отырған заттан сүзгі жасап сүзу жұмыстары жүргізілді. Сумен эмульсия түзген мұнай сүзгі әсерінен бір – бірінен ажыратылды. (3 сурет).





Сурет 3 - Мұнай араласқан суды филтрлеу

Сол себепті бұл әдіс теңіздермен қатар ағынды өзендерде қолдануылу мүмкіндігіне ие, яғни ағынды өзендерде суға төгілген мұнай, су ағысымен таралуын тоқтату үшін қоға ұлпаларынан сүзгі рөлін атқаратын бөгеттер жасауға болады (4 сурет).



Сурет 4 - Сүзгі бөгеттері.

### Қорытынды

Бұл жұмыста су бетіне төгілген мұнайды су бетінен тазалау үшін қоға өсімдігі қолданылды. Қоға өсімдігі арқылы Экологиялық таза, яғни тазалауға қолданылатын зат өсімдік текті және химиялық диспергирлеу, химиялық тосқауылдар (БАЗ, сульфатты – целлюлозды өндірістік қалдық заттары және т.б.), су бетінде мұнайды жағу әдістеріне қарағанда суға және ондағы жануарларға ешбір зияны жоқ. Шығыны аз және жеңіл. Жүргізілген эксперименттік мәліметтерге сәйкес 6 г төгілген мұнайға орта есеппен 0,7 г. Қоға өсімдігінің су бетінен мұнайды тазалау тиімділігін анықтау мақсатында мұнайдан тазартылған су құрамы ЯМР спектрлік анализ әдістері арқылы зерттелді.

## Пайдаланылган әдебиеттер

1. Владимирова А.М. и др. Охрана окружающей среды. – Ленинград: Гидрометиздат, 1991 г.
2. Охрана окружающей среды на морском транспорте / Сборник научных статей, М., В/О “Мортехинформреклама”, 1990. Сироткина Е.Е., Новоселова Л.Ю.
3. Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродукты. Химия в интересах устойчивого развития 13 (2005) 359- 377
4. Проблемы совершенствования системы борьбы с разливами нефти на Дальнем Востоке: Материалы регионального научно-практического семинара. - Владивосток: ДВГМА, 1999.
5. Шлыгин И.А. и др. Исследование процессов при сбросе отходов в море. – Ленинград: Гидрометиздат. 1983 г.
6. Постановление Правительства Республики Казахстан от 6 апреля 2012 года №422. Об утверждении Национального плана по предупреждению нефтяных разливов и реагированию на них в море и внутренних водоемах Республики Казахстан.

## УДК 614.8

*В.А. Андронов - д.т.н., профессор, проректор*

*Б.Б. Поспелов - д.т.н., профессор, научный сотрудник*

*Е.А. Рыбка - к.т.н., зам. нач. центра – нач. отдела*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

## **ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ С ГАРАНТИРОВАННОЙ ДОСТОВЕРНОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ АПРИОРНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

В последние годы в практике предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС) природной и технической сферы важное место отводится техническим системам мониторинга параметров состояния потенциально опасных объектов (ПОО). Эффективность применения указанных систем во многом определяется обеспечиваемой достоверностью контролируемых параметров состояния ПОО. В реальных условиях получение достоверных оценок обычно ограничивается априорной неопределенностью данных мониторинга. В этой связи существует проблема получения оценок контролируемых параметров состояния ПОО, обладающих гарантированной достоверностью в условиях априорной неопределенности данных. В последнее время для оценивания параметров в условиях неопределенности предлагаются нестохастические методы минимаксного и гарантированного оценивания [1–3]. Однако использование данных методов в технических системах мониторинга состояния ПОО пока

остается ограниченным, что не отвечает их возможностям в плане повышения эффективности выявления и предупреждения ЧС в условиях неопределенности.

Целью доклада является рассмотрение метода гарантированного оценивания параметров состояния ПОО в условиях, когда информация о наблюдаемых данных носит как статистический, так и неопределенный характер.

Известно, что модельные задачи оценивания лишь приближенно оценивают реальные технические задачи. Обычно степень приближения определяется компромиссом между требуемой точностью и приемлемой сложностью решения задачи. В этой связи часто используют регулярные оценки [4], получаемые в предположении отсутствия ограничений на множество допустимых значений контролируемых параметров. В практике предотвращения ЧС часто бывает известным множество допустимых значений для контролируемых параметров состояния ПОО. В этом случае возникает задача: как выполнить коррекцию регулярных оценок, чтобы можно было использовать информацию об ограниченности допустимых значений оцениваемых параметров? При этом желательно сохранить функционирующие алгоритмы формирования регулярных оценок [5], а коррекцию этих оценок выполнять с помощью дополнительных алгоритмических блоков, подключаемых к соответствующим выходам элементов существующих технических систем мониторинга.

Будем полагать, что несмещенная регулярная оценка  $\hat{x}$  произвольного параметра  $x$  состояния ПОО получена в предположении, что областью допустимых значений  $x$  и  $\hat{x}$  является неограниченное множество, т. е.  $x \in X^\infty$  и  $\hat{x} \in X^\infty$ . Тогда плотность вероятности оценки  $\hat{x}$  является гауссовой

$$p(\hat{x} | x) = (2\pi)^{-0,5} \sigma^{-1} \exp(-0,5\sigma^{-2}(\hat{x} - x)^2), \quad (1)$$

где  $\sigma^2 = M[(\hat{x} - x)^2 | x]$  – дисперсия регулярной оценки параметра  $x$  состояния ПОО. Следуя идее [6], определим скорректированную регулярную оценку  $x^\alpha$ , позволяющую учесть информацию об ограниченности допустимых значений параметра  $x \in [\hat{x}; \check{x}]$  в виде

$$x^\alpha = \alpha \hat{x} + (1 - \alpha)x_0, \quad (2)$$

где  $x_0 = (\hat{x} + \check{x})/2$ ,  $\hat{x}$  и  $\check{x}$  определяют соответственно нижнюю и верхнюю границы интервала, а параметр  $\alpha$  выбирается на основе минимаксного критерия

$$\min |_\alpha \max |_{x \in [\hat{x}; \check{x}]} M[(x^\alpha - x)^2 | x_0]. \quad (3)$$

При этом определим относительное смещение  $b^\alpha(x) = \sigma^{-1}M[(x^\alpha - x) | x]$ , относительный средний квадрат ошибки  $R^\alpha(x) = \sigma^{-2}M[(x^\alpha - x)^2 | x]$  и относительную дисперсию  $D^\alpha(x) = \sigma^{-1}M[(x^\alpha - M(x^\alpha | x))^2 | x]$  для скорректированной регулярной оценки (2) с учетом критерия (3). В силу линейности скорректированной регулярной оценки  $x^\alpha$  (2) относительно регулярной оценки  $\hat{x}$  параметра состояния ПОО и условия (1) плотность распределения вероятностей  $p(x^\alpha | x)$  оценки  $x^\alpha$  будет гауссовой. С учетом представления (2) разность

$$x^\alpha - x = \alpha(\hat{x} - x) + (1 - \alpha)(x_0 - x). \quad (4)$$

В этом случае с учетом (4) и несмещенной оценки  $\hat{x}$  будем иметь

$$b^\alpha(x) = (1 - \alpha)\sigma^{-1}(x_0 - x); \quad (5)$$

$$R^\alpha(x) = \alpha^2 + (1 - \alpha)^2\sigma^{-2}(x_0 - x)^2; \quad (6)$$

$$D^\alpha(x) = \alpha^2. \quad (7)$$

Из выражения (5) следует, что в общем случае скорректированная оценка  $x^\alpha$  является смещенной. Несмещенная оценка  $x^\alpha$  существует только в случае когда  $x_0 = x$ , т. е. когда параметр состояния ПОО совпадает с серединой интервала  $[\hat{x}; \check{x}]$ .

Следуя соотношению (6), в силу квадратичной зависимости величины  $R^\alpha(x)$  от параметра  $\alpha$ , а также условий  $x_0 = (\hat{x} + \check{x})/2$  и  $x \in [\hat{x}; \check{x}]$  можно показать, что максимум выражения  $(x_0 - x)^2$  по переменной  $x$  достигается на границах интервала  $[\hat{x}; \check{x}]$  и равен величине  $(\check{x} - \hat{x})^2/4$ . Поэтому

$$\max_{x \in [\hat{x}; \check{x}]} R^\alpha(x) = \alpha^2 + (1 - \alpha)^2(\check{x} - \hat{x})^2/(4\sigma^2). \quad (8)$$

Вычисляя первую и вторую производные по параметру  $\alpha$  от выражения (8) и используя необходимое и достаточное условие экстремума функции, минимаксный критерий (3) будет выполняться при величине параметра

$$\alpha^* = 1/(1 + 4\sigma^2(\check{x} - \hat{x})^{-2}). \quad (9)$$

С учетом (9), а также соотношений (5)–(7) получим выражения, определяющие относительные значения смещения, среднего квадрата и

дисперсии ошибки для скорректированной регулярной оценки  $x^\alpha$  параметра  $x \in [\bar{x}; \check{x}]$  состояния ПОО:

$$|b^{\alpha^*}(x)| \leq |(\check{x} - \bar{x}) / 2\sigma| / (1 + (\check{x} - \bar{x})^2 / (4\sigma^2)); \quad (10)$$

$$(\alpha^*)^2 \leq R^{\alpha^*}(x) \leq \alpha^*; \quad (11)$$

$$D^{\alpha^*}(x) = (\alpha^*)^2. \quad (12)$$

Из выражений (11) и (12) следует, что скорректированная регулярная оценка  $x^\alpha$  (2) позволяет получить гарантированный выигрыш в точности оценивания параметра состояния ПОО по сравнению с традиционной регулярной оценкой  $\hat{x}$ , получаемой в предположении бесконечных границ для интервала возможных значений контролируемого параметра состояния. Следуя выражению (9), для бесконечных границ интервала возможных значений оцениваемого параметра величина  $\alpha^* = 1$ . Это означает, что относительные значения смещения, среднего квадрата и дисперсии ошибки для скорректированной регулярной оценки  $x^\alpha$  и традиционной регулярной оценки  $\hat{x}$  будут совпадать. В этом случае необходимо решать дополнительную задачу, связанную с определением гарантированных границ для получаемой регулярной оценки. Пусть  $c = (\check{x} - \bar{x}) / 2\sigma$ . Тогда соотношения (10)–(12) можно представить в следующем виде:

$$|b^{\alpha^*}(c)| \leq |c| / (1 + c^2); \quad (13)$$

$$(c^2 / (1 + c^2))^2 \leq R^{\alpha^*}(c) \leq c^2 / (1 + c^2); \quad (14)$$

$$D^{\alpha^*}(c) = (c^2 / (1 + c^2))^2. \quad (15)$$

С учетом соотношения (14) ширина гарантированного интервала  $\Delta\alpha(c)$  для скорректированной регулярной оценки  $x^\alpha$  будет определяться величиной

$$\Delta\alpha(c) = c^2 / (1 + 2c^2 + c^4). \quad (16)$$

Таким образом, скорректированная регулярная оценка (2) с учетом заданных границ возможных значений оцениваемого параметра состояния ПОО приводит к гарантированному выигрышу в точности оценивания этого параметра. Данное свойство скорректированной оценки является весьма важным при создании различных типов технических систем мониторинга состояния ПОО, поскольку указывает конструктивный путь повышения эффективности их функционирования в условиях априорной неопределенности наблюдаемых данных за счет обеспечения увеличения точности с одновременным гарантированием получаемой информации о критических состояниях объектов, способных вызывать различные ЧС.

## Список литературы

1. Куржанский А.Б. Управление и наблюдение в условиях неопределенности. – М.: Наука, 1977, 392 с.
2. Кунцевич В.М. Управление в условиях неопределенности: гарантированные результаты в задачах управления и идентификации / В.М. Кунцевич, Киев: Наукова думка, 2006, 264 с.
3. Сальников Н.Н. Оценивание состояний и параметров динамической системы при отсутствии априорной информации об оцениваемых величинах / Н.Н. Сальников // XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ–2014, Москва 16-19 июня 2014. – С. 2685–2695.
4. Репин В.Г., Тартаковский Г.П. Статистический синтез при априорной неопределенности и адаптация информационных систем / В.Г. Репин, Г.П. Тартаковский. – М.: Советское радио. – 1977. – 437 с.
5. Поспелов Б.Б. Системные модели состояния опасных объектов техногенного и природного характера / Б.Б. Поспелов, Р.И. Шевченко, А.Н. Коленов // Проблемы надзвичайних ситуацій. – Сб. наук. пр. – Харків: НУЦЗУ, 2013. – Вип. 17. – С. – 113-125. – Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol17/15.pdf>.
6. Огарков М.А. Методы статистического оценивания параметров случайных процессов / М.А. Огарков. – М.: Энергоатомиздат. 1990. – 208 с.

УДК 61:371

*М. А. Ачкасова - студент, В.В. Вамболь - д-р техн. наук, доцент  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ ДЕТСКОГО ТРАВМАТИЗМА**

Среди общего количества случаев травмирования населения особое место занимает детский травматизм. Некоторые западные и северные государства-члены ВОЗ уже на протяжении ряда лет демонстрируют активную и устойчивую политическую приверженность делу борьбы с детским травматизмом и выделяют средства на решение этой проблемы; в этих странах одни из самых низких показателей травматизма в мире [1]. Напротив, страны Центральной и Восточной Европы, включая Содружество Независимых Государств (СНГ), адаптируются к быстро меняющимся политическим, экономическим и социальным реалиям и имеют очень высокие показатели детского травматизма, уровень которого, например, в Украине составляет 25 – 30 % [2], в России – 28,2 – 33,7 % [3], в Беларуси – более 20 % [4]. При этом

авторы Н. Г. Веселов, Г. С. Михнович, С. А. Скворцов и другие отмечают, что инвалидность от травм в общей структуре занимает третье место.

Данная информация показывает на актуальность затронутой тематики и необходимость выявления факторов, которые являются причиной детского травматизма, и наибольшим образом влияют на повышение его уровня.

Объектом данного исследования является травматизм детей школьного возраста в процессе их жизнедеятельности.

Предмет исследования – факторы, которые являются причиной детского травматизма, и наибольшим образом влияют на повышение его уровня.

Данное исследование ставит перед собой целью выявление факторов, оказывающих влияние на увеличение количества травм у детей школьного возраста, их анализ и возможные пути снижения уровня детского травматизма.

В отношении травматизма дети особенно уязвимы. Как подчеркивается в Конвенции ООН о правах ребенка, дети нуждаются в особой заботе для того, чтобы им было обеспечено их право на здоровье и на безопасную окружающую среду, в которой нет места травмам [1]. Обстоятельства возникновения травм в детском возрасте, как показали исследования Н. Г. Веселова, Т. К. Ермаковой, А. Г. Яценко существенно отличаются от тех, при которых травмируются взрослые. Они, обычно, возникают во время игры и в большей степени, чем у взрослых, связанные с уровнем воспитания, возрастными и индивидуально-психологическими особенностями детей, условиями их жизни. Как показывает анализ, проведенный в работах Т. Я. Усиковой, А. П. Холодарьова, Л. Г. Лымаря и других ученых, 82,5 % возникновения травм у детей зависит от них самих, то есть можно сказать от «травмоопасного объекта» и только 17,5 % зависит от ситуации.

В прошлом к проблеме травматизма относились как к случайным и неизбежным проявлениям человеческой деятельности. Просвещение взрослых и детей в этой проблеме считалось практически единственно-возможным путем сжижения уровня детского травматизма. Современное отношение к профилактике травматизма заключается в системном подходе к профилактическим мероприятиям, основанным на доказательной основе, что представляется более эффективным мероприятием.

Под детским травматизмом следует понимать совокупность внезапно возникших повреждений среди детей разного возраста. Случаи детского травматизма, к сожалению, встречаются достаточно часто и имеют много особенностей. По месту возникновения различают бытовой травматизм, транспортный, школьный, уличный и спортивный [5]. Частота различных видов детского травматизма в разных источниках может отличаться. Так, например, на рис. 1 представлена информация из трех разных источников [6, 7, 8]. При этом наглядно видно, что наиболее частыми видами являются бытовой травматизм, транспортный и школьный.

Не смотря на различия в статистических данных, в соответствии с представленной информацией первое место занимает бытовой травматизм. Его особенностью является то, что виды травм и их тяжесть очень разнообразны.



При этом во многих случаях пострадавшие даже не обращаются за помощью в медицинские учреждения.

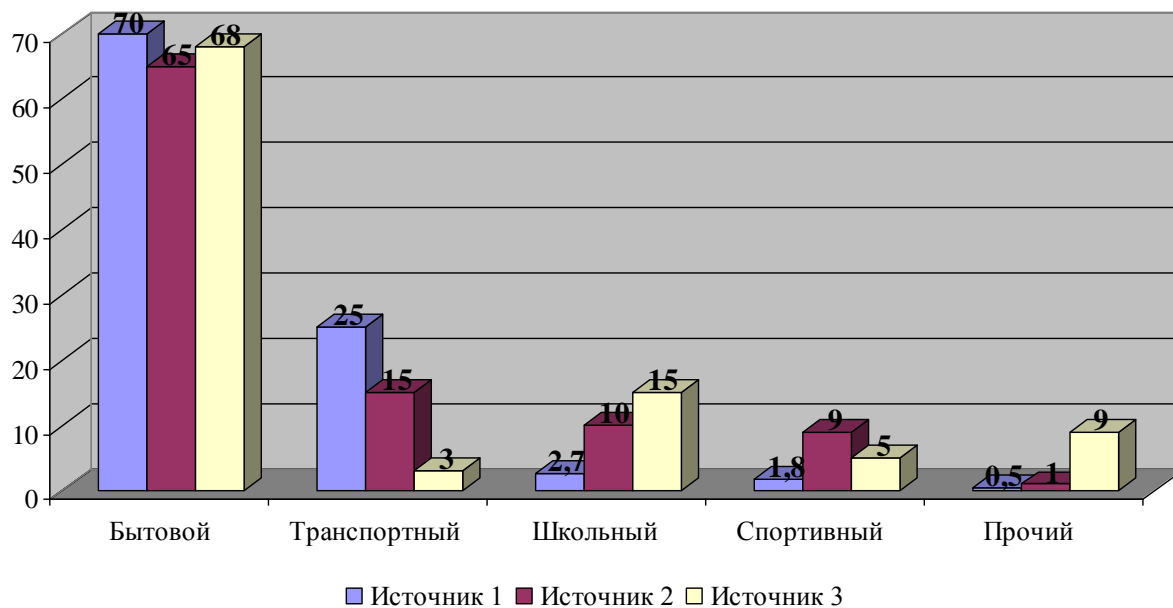


Рисунок 1 – Средние показатели частоты различных видов детского травматизма

Наиболее частыми среди бытовых травм являются черепно-мозговые травмы, ушибы, ссадины и различные повреждения кожи. Случаи, в которых требуется госпитализация детей, как правило, касаются травм головы, внутренних органов и ожогов. Как отмечено в работе [8] в случаях с ожогами летальным исходом завершается около 50 % электрических ожогов и 30 % термических. При этом в 25 % этих случаев виновными являются взрослые вследствие своей преступной халатности.

Многие исследователи, анализируя факты, приходят к мнению, что среди детского травматизма наибольшее количество смертельных случаев наблюдается от травм, причиненных различными видами транспорта.

Это объясняется интенсивным дорожным движением, наблюдаемым в современных условиях, отсутствием постоянного контроля перемещения детей после окончания уроков в школе и неудовлетворительным знанием и соблюдением правил дорожного движения, что может быть вызвано невнимательностью. Исследования института патологии позвоночника и суставов им. проф. Ситенко АМН Украины совместно с управлением ГАИ Харьковской облгосадминистрации [9] проведенные в регионе свидетельствуют о том, что 57...60 % пострадавших в ДТП погибает.

Факты транспортных происшествий с участием детей в Европейском регионе ВОЗ показывают, что каждый год от них гибнет 16400 детей в возрасте от 0 до 19 лет. В отчете [1] сказано, что детям, живущим в странах с низким и средним уровнем доходов, угрожает на 60 % большая опасность смерти в результате транспортных происшествий, чем в странах с высоким уровнем доходов (рис. 2).

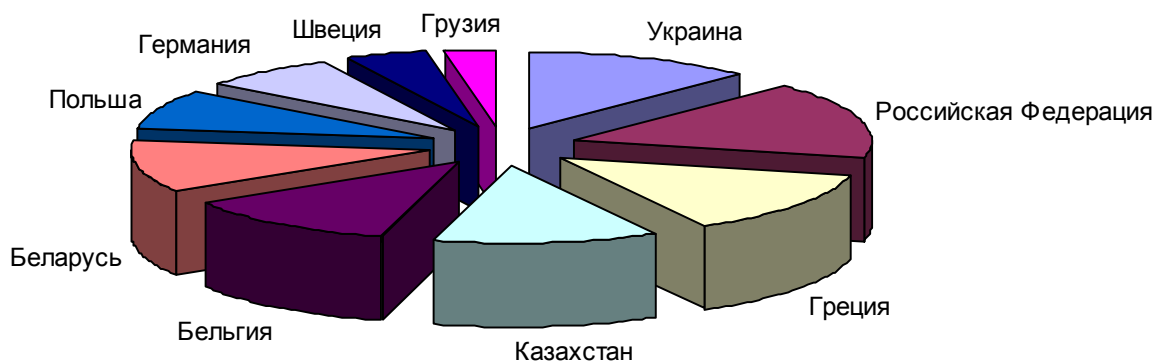


Рисунок 2 – Средние показатели смертности детей от травм, полученных в ДТП в некоторых странах

Школьным травматизмом считают травмирование детей во время перерывов между уроками, в классах и коридорах до и после уроков. Как показано в работе [8] около 15 % зарегистрированных травм – это результат межличностных разбирательств (драк) и несерьезного поведения (баловства). К таким последствиям приводит повышенная детская активность и малая внимательность школьников младших классов.

В настоящее время по факторам риска каждого вида детского травматизма требуются дополнительные исследования.

Несмотря на профилактические мероприятия, которые проводятся в учебных учреждениях и в семьях, уровень детского травматизма остается достаточно высоким.

Таким образом, в целях профилактики и снижения уровня детского травматизма требуется системный подход, который учитывал бы многофакторность данной проблемы. К этим факторам относятся пол ребенка, его возраст, психологические особенности, уровень состояния здоровья, социальный уровень и уровень культуры круга общения. И это только часть из них. Все факторы детского травматизма заслуживают серьезного внимания и оценки коэффициентов их весомости в общем влиянии на уровень детского травматизма.

В таком подходе существенное значение имеют высокая образовательно-воспитательная работа и мотивация детей школьного возраста.

### Список литературы

1. Доклад о профилактике детского травматизма в Европе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docplayer.ru/27688685-Doklad-o-profilaktike-detskogo-travmatizma-v-evrope.html>. – 24.01.2017.
2. Грубар, І. Я. Дитячий травматизм: профілактика та реабілітація засобами фізичного виховання: автореф. дис. ... канд. наук фізичного виховання і спорту: 24.00.02 / Грубар Ірина Ярославівна; Львівський держ. ін-т фізичної культури – Львів, 2004. – 22 с.
3. Салимзода, Н. Ф. Научное обоснование совершенствования национальной системы организации медицинской помощи при травмах и

ортопедических заболеваниях: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.02.03 / Салимзода Нусратулло Файзулло; ФГБУ «ЦНИИОИЗ» – М., 2016. – 43 с.

4. Белецкий, А. В. Профилактика детского травматизма [Электронный ресурс] / А. В. Белецкий, Л. Н. Ломать. – Режим доступа: <http://21med.by/index.php/azbuka-zdorovya/22-profilakticheskie-meropriyatiya/72-profilaktika-detskogo-travmatizma>. – 19.12.2016.

5. Запобігання дитячому травматизму [Електронний ресурс] / Управління освіти адміністрації Індустріального району Харківської міської ради. – Режим доступа: <http://ruoord.kharkivosvita.net.ua/bezrp.php>. – 22.12.2016.

6. Детский травматизм. Профилактика детского травматизма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studopedia.org/5-99427.html>. – 8.01.2017.

7. Крупник, А. Т. Детский травматизм [Электронный ресурс] / А. Т. Крупник. – Режим доступа: <http://www.kvd.by/informaciya/18-pamyatki-ro-preduprezhdeniyu-travmatizma/89-detskij-travmatizm>. – 10.01.2017.

8. Семенов, А. С. Охрана труда при обучении химии [Электронный ресурс] / А. С. Семенов. – Режим доступа: <http://www.spec-kniga.ru/ohrana-truda/ohrana-truda-pri-obuchenii-himii/osnovy-profilaktiki-detskogo-travmatizma-statistika-detskogo-travmatizma.html>. – 22.12.2016.

9. Корж, М. О. Стратегічні напрямки профілактики дорожньо-транспортного травматизму [Електронний ресурс] / М. О. Корж, В. О. Танькут, В. В. Єгупенко. – Режим доступа: [http://www.emergencymed.org.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=987%3A2009-10-16-09-04-57&Itemid=58](http://www.emergencymed.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=987%3A2009-10-16-09-04-57&Itemid=58). – 22.12.2016.

## **УДК 517.9**

*А.Байзаков - курсант, Д.К.Берденова – м.е.н.*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МАТЕМАТИКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

*В некоторых задачах при составлении дифференциальных уравнений используют физические законы, сформулированные в тексте задачи. Дифференциальные уравнения служат математическим аппаратом для описания различных процессов, происходящих в природе.*

Основным условием повышения мотивации при изучении Высшей математике является прикладная направленность дисциплины. Тема «Дифференциальные уравнения» иллюстрирует применение дифференциальных уравнений в прикладных задачах. Составление дифференциального уравнения по условию технической задачи состоит в

определении математической зависимости между переменными величинами и их приращениями, в нахождении выражения для производной [1]. В этих задачах требуется установить зависимость между переменными величинами некоторого физического, химического или другого процесса. От условия задачи применяются соответствующие законы физики, механики, химии и других наук, они возникают везде, где есть необходимость количественного (числового) описания явлений окружающего мира.

Задачи, относящиеся к теории дифференциальных уравнений, появились на рубеже XVI- XVII веков в связи с решением различных проблем физики, математики и механики. Впервые с дифференциальными уравнениями в математике встретились при создании таблиц логарифмов, Дж.Непер положил в основу кинематическое представление о двух связанных между собой непрерывных прямолинейных движениях [2]. Чуть позже задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, появились и в области математического естествознания. Здесь можно отметить проблему падения тела в среде без сопротивления, решенную Г. Галилеем, а также «обратную задачу на касательные», поставленную и решенную Р.Декартом после открытия в оптике закона преломления света.

Универсального метода составления дифференциальных уравнений, применяемого во всех случаях, указать нельзя. На примере рассмотрим, как задача формулируется на языке дифференциальных уравнений.

Представим, что человек попал в экстремальную ситуацию в зимнее время. В связи с полученными травмами, двигаться самостоятельно не может. Температура окружающей среды  $-25^{\circ}\text{C}$ . Согласно, закона охлаждения тела (или нагревания), скорость остывания (или нагревания) пропорциональна разности температуры тела и окружающей среды:

$$\frac{dT}{dt} = k(T - T_0) \quad (1)$$

$$\frac{dT}{dt} = k(36.6 + 25)$$

где  $T$  – температура тела человека,  $k$  – коэффициент пропорциональности,  $T_0$  – температура окружающей среды [2].

В нашем случае, спасательный отряд может прибыть на место происшествия только через 30 минут. В условиях длительного пребывания при низкой температуре воздуха возможны не только местные поражения, но и общее охлаждение организма. Под общим охлаждением организма следует понимать состояние, возникающее при понижении температуры тела ниже  $34^{\circ}\text{C}$ . Поэтому, необходимо рассчитать будет ли своевременно оказана отрядом спасателей помощь пострадавшему человеку.

Интегрируя уравнение (1), получим:

$$\int dT = 61.6k \int dt \Rightarrow T = 61.6kt$$

Найдем коэффициент пропорциональности:

$$34 = 61.6k \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow 34 = 30.8k \Rightarrow k = \frac{34}{30.8} \approx 1.1$$

Для расчетов нам необходимо найти постоянное число С:

$$34 = -25 + Ce^{\frac{1}{2}} \Rightarrow C = \frac{59}{\sqrt{e}} \approx 34.7$$

Из формулы (1)  $\Rightarrow 34 = -25 + 34.7e^t \Rightarrow 59 = 34.7e^t \Rightarrow$

$$e^t = 1.7 \Rightarrow t = \ln 1.7 \approx 0.53 \text{ часа.}$$

Отсюда  $t = 31.8$  мин.

Таким образом, было посчитано время общего охлаждения организма человека - 31,8 мин. Поэтому, время прибытия отряда спасателей не должно превысить 30-32 мин., т.к. снижение внутренней температуры тела ниже 24°C при общем охлаждении приводит к гибели пострадавшего.

Задача была сформулирована на языке дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения служат средством установления межпредметных связей между математикой и другими дисциплинами [3]. Для прикладной задачи сконструирована схема решения, где указаны действия, которые необходимо выполнить, чтобы составить дифференциальное уравнение процесса, представленного в условии задачи.

#### Список литературы

1. Эрроусмит Д., Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями. М., 1986.
2. Филипов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000.
3. Амелькин В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях.— М.:Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1987.

*Р.М. Баймуханов – курсант, А.С. Айтеев – и.о. начальника кафедры  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ОПЕРАТИВНОСТИ ВЕДЕНИЯ РАЗВЕДКИ ЗОН НАВОДНЕНИЙ**

*В статье рассмотрены положительные аспекты применения беспилотных летательных аппаратов при возникновении чрезвычайных ситуаций природного характера. Разработаны предложения по применению беспилотных летательных аппаратов.*

Сохранение жизни и здоровья населения является важнейшей задачей любого современного государства. В современных реалиях нашего мира мы все чаще сталкиваемся с внешними и внутренними угрозами, представляющими реальную опасность для нормального функционирования жизнедеятельности населения. Таких угроз много, одно из самых опасных на сегодняшний день видов чрезвычайных ситуаций – это наводнение.



Рисунок 1 - Наводнения на территории Республики Казахстан

Само по себе, наводнение (рис. 1) – это резкое повышение уровня воды в реке, водоеме, водохранилище, море (или его части), вызываемое большим притоком воды в период таяния снега или выпадения дождевых осадков, ветровыми нагонами, а также при заторах, зажорах и разрушениях гидротехнических сооружений или попусках воды из вышерасположенных водоемов, и т.д., приводящее к значительному затоплению участков суши и наносящее материальный ущерб [1].

Наиболее масштабными и разрушительными наводнениями в Республике Казахстан за последние 10 лет были следующие [2]:

- наводнение, произошедшее в мае 2009 года в Шардаринском районе Южно-Казахстанской области. Затоплено более тысячи жилых домов, больница и школа. Причиной бедствия стали обильные дожди, которые шли в регионе с начала мая;

- прорыв дамбы, произошедший в марте 2010 года вблизи поселка Кызылагаш Алматинской области. Это один из самых разрушительных паводков в истории современного Казахстана. Прорыв произошёл в ночь с 11 на 12 марта выше села Кызылагаш, который находится в Аксуском районе Алматинской области. В селе проживало три тысячи человек. Интенсивное таяние снега, обильные дожди, а также неосмотрительность местных властей привели к размыву дамбы и прорыву Кызыл-Агашского водохранилища. В результате паводка 43 человека погибли, в том числе восемь детей, 300 получили ранения разной степени тяжести и около 1000 были эвакуированы, 146 жилых домов было снесено полностью, 251 разрушены и 42 повреждены;

- наводнение, произошедшее в апреле 2011 года в городе Уральск Западно-Казахстанской области. Впервые затопило практически весь город;

- наводнение, произошедшее в феврале 2012 года в Южном Казахстане. В конце февраля 2012 года паводковые воды затопили сразу четыре района области. Пострадали сотни жилых домов, были смыты автомобильные дороги, залиты поля и пастбища. Более 2000 человек были эвакуированы, чиновники назвали причиной наводнения паводковые воды. Но жители были уверены, что затопление произошло из-за забитого водоочистного канала. Больше всего пострадал поселок Тамерлановка;

- наводнение, произошедшее в апреле 2013 года в Северо-Казахстанской области. В нескольких населенных пунктах области в результате начавшегося паводка были подтоплены переезды и мосты. Тогда за двое суток подъем воды на разных участках реки Ишим достигал полуметра;

- наводнение, произошедшее в феврале 2014 года в Кызылординской области. 25 февраля затопило поселок Жайылма, 3 марта подтопило населенный пункт Бирлик. Местное водохранилище переполнилось, и потоки хлынули во дворы. Всё произошло поздно вечером, в селе началась паника. Люди спешно покидали жилища, едва успев прихватить лишь документы. В эти же дни наводнение произошло в поселке Жанакорган. Наводнение произошло из-за быстрого таяния снега, переполнения местного водохранилища и разлива реки Сырдарья. Кроме природных факторов, сотрудники ЧС отмечали еще одну причину затопления: недостаточное количество водопропускных труб через трассу «Западная Европа - Западный Китай» в этом районе»;

- прорыв дамбы, произошедший в марте 2014 года в селе Кокпекты. Прорыв дамбы на водохранилище в селе Кокпекты произошел 31 марта 2014 года. В воде оказалось 650 из 810 домов. Погибли пять человек;

- наводнение, произошедшее в апреле 2014 года в поселке Атбасар. 9 апреля в поселке Атбасар Акмолинской области затопило 120 домов, эвакуировано 150 жителей. Наводнение произошло из-за резкого поднятия уровня реки Жабай. Из мешков с песком сооружены больше 500 метров защитных дамб, спасатели откачали свыше 800 кубометров воды, взорвали ледовые заторы на реках. Вода пришла оттуда, откуда ее совсем не ждали: грязные потоки хлынули в Атбасар с полей;

- наводнение, произошедшее в июле 2014 года в Кокшетау. 28 июля в Кокшетау затопило из-за сильных дождей, которые шли в городе шесть часов

подряд. Затопило 145 жилых домов, подвалы государственных учреждений (областной суд, ЗАГС, историко-краеведческий музей, президентская школа. В Акмолинской области в тот день прошел ветер 15-20 м/с, гроза, ночью и утром был туман;

- наводнение, произошедшее в декабре 2014 года в поселке Восточный. 12 декабря подтопило поселок Восточный в Восточно-Казахстанской области. Наводнение произошло из-за затора льда на Иртыше, недалеко от города Семей. Речная вода постепенно заливала дворы, хозяйственные постройки и приближалась к домам. Около 50 человек пришлось эвакуировать в безопасные места. Утром люди стали постепенно возвращаться в поселок. Однако дома жителей оказались разрушены, подъездные пути затоплены;

- наводнение, произошедшее в марте-апреле 2015 года в Карагандинской области. С 23 марта Карагандинскую область топило тальми водами. По официальной информации, подтоплено 35 населенных пунктов. Три человека погибло. Эвакуировано по разным данным от 6500 до 9000 человек. Разрушено пять мостов, размыло дороги на нескольких трассах республиканского значения - общая протяженность разрушенного дорожного полотна - 25 км;

- наводнение, произошедшее в апреле 2015 года в Павлодарской области. 10 апреля паводки подтопили село Тендык. Спустя три дня вода дошла до села Макайын. В результате подтопленными оказались десятки домов, размыты автодороги республиканского и местного значения. Предварительная оценка ущерба - 900 млн. тенге;

Полностью устранить угрозу возникновения наводнений на территории Республики Казахстан невозможно, но организовать предупредительные и защитные мероприятия, которые существенно снизят потери среди населения и минимизируют материальный ущерб экономике страны от этого вида стихийных бедствий вполне вероятно [2].

Согласно статьи 3 Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» № 188-V от 11.04.2014 года одной из основных задач гражданской защиты является спасение и эвакуация людей при возникновении чрезвычайных ситуаций путем проведения аварийно-спасательных и неотложных работ в мирное и военное время [3].

Целью рассматриваемой научной статьи, является выработка предложений по применению беспилотных летательных аппаратов (далее - БПЛА), обладающих широким спектром возможностей для проведения разведки возможных зон наводнений, а также других чрезвычайных ситуаций природного характера, присущих для территории Республики Казахстан.

Как правило, проблемы проведения разведки зон наводнений, территориальные подразделения Комитета по ЧС МВД Республики Казахстан решают путем заключения договоров с авиапредприятиями, в частности АО «Казавиаспас», либо при ограниченном количестве времени реагирования на чрезвычайные ситуации применяется авиация частных предприятий (если таковые имеются). Но следует учесть тот факт, что в силу различных факторов, использование возможностей пилотной авиации не всегда эффективно: во первых - из-за достаточно длительного времени реагирования (до 7 часов), во



вторых - больших финансовых затрат, в третьих – жесткой зависимости от погодных условий, а также ряда других факторов.

Проанализировав опыт применения БПЛА в Российской Федерации, а также в ведущих странах Западной Европы, можно выделить ряд положительных аспектов, которые помогут органам управления Комитета по ЧС МВД Республики Казахстан сократить время и снизить финансовые затраты на проведение разведки зон наводнений и принятию своевременных управленческих решений на ликвидацию ЧС. К положительным аспектам применения БПЛА относятся:

- экономическая целесообразность использования БПЛА, обусловленная простотой и низкой стоимостью применения;
- возможность взлета и посадки на любой необходимой местности;
- получение оперативным штабом ликвидации ЧС достоверной видео- и фото- информации с места чрезвычайной ситуации в режиме реального времени;
- уменьшение привлечения людских ресурсов для проведения разведки зон чрезвычайных ситуаций;



Рисунок 2 - Беспилотные летательные аппараты

Учитывая вышеперечисленные достоинства применения БПЛА, а также основываясь на его тактико-технические характеристики в зависимости от модификации (рис.2), приходим к выводу, что БПЛА целесообразно применять в следующих направлениях:

- беспилотный дистанционный мониторинг лесных массивов с целью обнаружения лесных пожаров;
- мониторинг и передача данных по радиоактивному и химическому заражению местности и воздушного пространства в заданном районе;
- инженерная разведка районов землетрясений и других стихийных бедствий;
- обнаружение и мониторинг ледовых заторов и разлива рек;
- поиск пострадавших на водоемах и заблудившихся в степи людей;
- мониторинг состояния транспортных магистралей, нефте- и газопроводов, линий электропередач и других объектов жизнеобеспечения;
- экологический мониторинг водных акваторий и береговой линии;

- мониторинг селевой обстановки в горных районах;
- определение точных координат районов чрезвычайных ситуаций и пострадавших объектов.

Таким образом, в целях повышения оперативности ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера на территории Республики Казахстан целесообразно создавать на базе Оперативно-спасательных отрядов Департаментов по чрезвычайным ситуациям групп из пяти – семи человек и двух БПЛА (одного самолетного и одного вертолетного типа) позволяющих:

во-первых, производить постоянный мониторинг чрезвычайных ситуаций с учётом изменяющейся обстановки;

во-вторых, вносить изменения и дополнения в топографические карты местности;

в-третьих, осуществлять передачу сведений в Управления ЕДДС о состоянии чрезвычайной ситуации практически в режиме реального времени, с учётом запуска БПЛА на расстояние 50 – 100 км от места запуска;

в-четвёртых, эффективно и своевременно управлять действиями спасательных подразделений с учётом изменения текущей обстановки;

Но для осуществления процесса внедрения БПЛА в структурные подразделения Департаментов по ЧС необходимо провести ряд мероприятий, а именно:

- разработать и утвердить на законодательном уровне правила применения БПЛА для нужд Комитета по ЧС связанных с проведением аварийно-спасательных и неотложных работ, мониторинга территорий области, разведки зон чрезвычайных ситуаций;

- организовывать и проводить научные исследования в области развития БПЛА, дополнительного оборудования и программного обеспечения для БПЛА на базе Кокшетауского технического института;

- разрабатывать необходимое программное обеспечение для передачи и приема оперативных данных от БПЛА к оператору;

- оснастить подразделения Комитета по ЧС современным оборудованием и программным обеспечением для БПЛА;

- проводить обучение спасательных подразделений методам ведения разведки при помощи БПЛА на базе Кокшетауского технического института.

### Список литературы

1. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения;
2. Официальный интернет-ресурс Комитета по ЧС МВД Республики Казахстан <http://www.emer.gov.kz/ru/operativnaya-obstanovka/analiz-chs-po-respublike>.
3. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».

Э.А.Баратов - курсант, Д.К. Берденова – м.е.н.

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ

*Геометрические знания широко применяются в жизни - в быту, на производстве, в науке. Учение о подобии фигур на основе теории отношений и пропорций было создано в Древней Греции в 5-4 веках до нашей эры, существует и развивается до сих пор.*

Использование задач практического характера в процессе изучения математики является одним из эффективных способов повышения интереса к предмету и активизации учебной деятельности курсантов, студентов, учеников. Знание математических законов, правил, помогают разобраться в таких вещах, которые на первый взгляд могут показаться чудом.

В современном мире мы определяем значения различных величин (длину, массу, температуру и т.п.) с помощью различных инструментов и приборов. Такие измерения лучше и точнее можно провести с использованием специальных средств. Так, в своей профессиональной деятельности строители, архитекторы, лесоводы, военные для определения высоты объекта используют специальные сложные и дорогостоящие приборы – высотомеры. Однако, существуют множество различных способов производить подобные измерения при помощи весьма незамысловатых приборов и даже без всяких приспособлений:

- 1) по длине тени;
- 2) при помощи шеста;
- 3) по способу Жюль Верна;
- 4) при помощи зеркала.

Эти способы не всегда позволяют измерить высоту с точностью до сантиметра, но они довольно надежны, и с их помощью можно измерять любые высокие предметы [1].

В солнечный день не составляет труда измерение высоты объекта по его тени (рис.1)

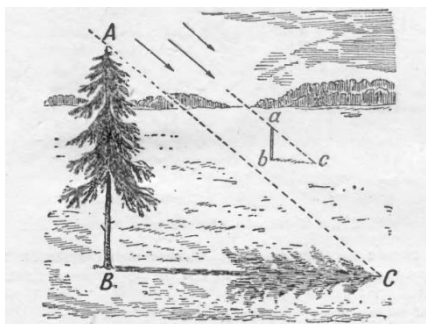


Рис.1

Нужно лишь руководствоваться следующим правилом: высота измеряемого предмета во столько раз больше высоты известного вам предмета (палки), во сколько раз тень от измеряемого предмета больше тени от палки.

Это самый легкий и самый древний способ, с помощью которого греческий

мудрец Фалес Милетский за шесть веков до нашей эры определил высоту пирамиды по длине ее тени [1].

Фалес избрал день и час, когда длина собственной его тени равнялась его росту. В этот момент высота пирамиды должна также равняться длине отбрасываемой его тени.

Длину тени пирамиды надо было считать от средней точки квадратного основания пирамиды, линии этого основания Фалес мог измерить непосредственно. Вот, пожалуй, единственный случай, когда человек извлёк пользу из своей тени [1-2].

$$H = \frac{\text{тень пирамиды} \cdot \text{высота палки}}{\text{тень палки}} \quad (1)$$

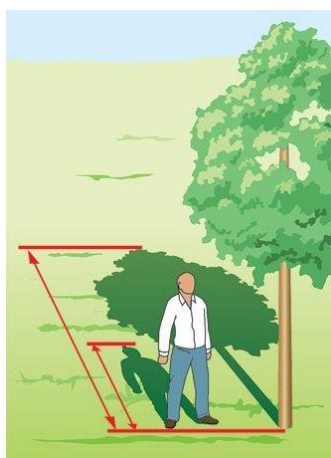


Рис. 2

Нетрудно, однако, изменить этот способ так, чтобы в солнечный день можно было пользоваться любой тенью, какой бы длины она ни была. Измерив, кроме того, и свою тень или тень какого-нибудь шеста, вычисляют искомую высоту из пропорции (рис. 2) [3-4]:

$$\frac{AB}{ab} = \frac{BC}{bc}$$

Воспользуемся методом Фалеса для вычисления высоты «Байтерека» - одной из главных достопримечательностей города Астана. Возьмём обычную палку известной длины  $l = 1,6\text{ м}$ , поставим её вертикально на землю и измерим длину её тени. Тень палки приблизительно равна  $h = 1,05\text{ м}$ . Затем считаем длину тени «Байтерека», при измерении приблизительно получилось  $H = 50,9\text{ м}$ . Подставив значения в формулу (1), мы получим ответ равный  $H = 96,9\text{ м}$ . Посмотрев в интернете технические характеристики о сооружении, выяснили, что высота «Байтерека» -  $97\text{ м}$ .

Измерение высоты здания с помощью тени не всегда выполнимо, так как необходима солнечная погода. При отсутствии тени в пасмурную погоду можно воспользоваться способом измерения, который был описан в книге Жюль Верна "Таинственный остров".

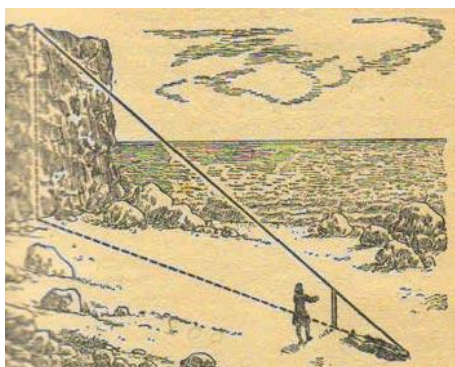


Рис. 3

$$H = \frac{\text{высота шеста} \cdot \text{расстояние от макушки человека до предмета}}{\text{расстояние от макушки до шеста}} \quad (2)$$

Высота шеста равна 2м, расстояние от макушки до шеста равно 1,75м, а расстояние от макушки человека до «Байтерека» равно 82м. Проведя расчеты, мы получили высоту 93,7м., т.е. и этот метод можно применить для нахождения высоты «Байтерека», при этом погрешность составила всего 4%.

Итак, погрешность измерения рассмотренных методов - разная. Наиболее точным оказался метод измерения высоты «Байтерека» с помощью тени. Математической составляющей всех методов измерения высоты объекта является понятие подобных треугольников. **Подобные треугольники** — **треугольники**, у которых соответственные **углы** равны, а соответственные **стороны пропорциональны**. Следует учесть, что в эпоху Фалеса не были открыты геометрические свойства треугольника, — **именно следующие два** [1]:

- 1) углы при основании равнобедренного треугольника равны, и обратно - что стороны, лежащие против равных углов треугольника, равны между собою (свойство, открытое Фалесом);
- 2) сумма углов всякого треугольника (или, по крайней мере, прямоугольного) равна двум прямым углам.

Рассмотренные методы можно применять в чрезвычайных ситуациях для определения высоты завалов, снежных сугробов и т.д. Математические расчеты помогают в бытие, отвечая на множество вопросов в жизни.

#### Список литературы

1. Перельман Я.И. Занимательная геометрия. – М.: АСТ, 2005.
2. [Исаков А.Я. Основы современного естествознания. Часть 1. Древние цивилизации. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012. - 302 с. 2012](#)
3. Андреев Н.В. Топография и картография: Факультативный курс. М., Просвещение, 1985.
4. <http://www.npr.org/blogs/kruhwich/2011/04/08/135206497/the-worlds-tallest-tree-is-hiding-somewhere-in-california>

*Е.Н. Бардулин – к.э.н., профессор, Р.Р. Бикметов - адъюнкт  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ МЧС РОССИИ ПРИ ВНЕШНИХ УГРОЗАХ**

Одним из важнейших факторов устойчивого социально-экономического развития нашей страны является эффективное решение вопросов защиты населения и территорий от террористических угроз.

Основная задача противодействия угрозе терроризма в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) нацелена на своевременное предупреждение и предотвращение террористического акта, ликвидацию связанных с ним чрезвычайных ситуаций. Для выполнения данной задачи, прежде всего, необходимо определить наиболее уязвимые объекты, для которых следует разработать и осуществить дополнительный комплекс мероприятий, а именно:

- заблаговременно создать необходимые ресурсы для оперативного реагирования на различные варианты террористических действий;
- обеспечить органы управления самой современной базой данных. Из-за чрезвычайной опасности применения террористами химического и биологического оружия наличие специальных сведений, расчетов и программ — необходимое условие для своевременного обнаружения и определения характера поражения;
- тщательно спланировать порядок действий по смягчению возможных последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с актами химического и биологического терроризма;
- наладить эффективное взаимодействие объектовых формирований с органами и силами РСЧС, включая силы СНЛК, медицины катастроф, правоохранительных органов, пожарной охраны и служб жизнеобеспечения, участвующих в ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- отработать систему управления спасательными и другими неотложными работами при применении террористами химического или биологического оружия.

Учитывая особую опасность последствий применения современных фосфорорганических отравляющих веществ по объектам с большим скоплением населения (станции метро, аэропорты, железнодорожные вокзалы), целесообразно сформировать в наиболее крупных городах России специализированные химико-биологические команды быстрого реагирования. Участие в них квалифицированных специалистов, оснащенных необходимыми средствами контроля, защиты, нейтрализации и оказания первой медицинской

помощи, будет способствовать повышению эффективности работ по спасению жизни тысячам людей.

Нельзя забывать и о таком важном деле, как обучение всех групп населения правилам поведения и порядку действий в условиях угрозы и применения террористами различных видов взрывчатых, химических, биологических и иных опасных для жизни веществ, проведение разъяснительной работы среди населения по правилам безопасности и поведения при очистке местности (объектов) от взрывоопасных предметов (ВОП).

Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации террористического характера должна представлять собой комплекс специальных мероприятий, осуществляемых с целью максимального ослабления поражения людей, снижения размеров материальных потерь и предотвращения возможного действия вторичного источника (взрыва заряда ВВ).

В состав единой системы реагирования сил и средств, включены более 26 тысяч подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных служб общей численностью до 500 тысяч единиц личного состава, имеющих пожарную и аварийно-спасательную технику.

В настоящее время переоснащение сил МЧС России современными образцами техники и оборудования, вооружением, военной и специальной техникой осуществляется с целью полного удовлетворения их потребности в современных высокоэффективных образцах техники и оборудования и обеспечения готовности к выполнению задач по предназначению.

В 2015 году в рамках программы переоснащения и государственного оборонного заказа в подразделения МЧС России будет поставлена техника и оборудование радиационной, химической и биологической защиты на 235 млн. руб. Однако уровень обеспеченности подразделений и организаций МЧС России специальным оборудованием для действий в особых условиях, а также при ликвидации последствий крупномасштабных чрезвычайных ситуаций и террористических актов доведен до 95,3%, а обеспеченность сил и средств гражданской обороны запасами материальных средств – до 93,3% [2].

В то же время доля современных образцов техники и вооружения в спасательных воинских формированиях МЧС России (от общего количества образцов техники и вооружения) составляет не более 54%.

В современных экономических условиях уровень готовности сил и средств МЧС к выполнению задач по предназначению напрямую зависит от эффективности использования финансовых ресурсов, выделяемых на развитие сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций (ССЛЧС).

В работе под организацией ликвидации последствий чрезвычайной ситуации террористического характера следует понимать комплекс мероприятий по подготовке спасательной операции (АСДНР), включающей принятие решения, постановку задач подразделениям, планирование спасательной операции (АСДНР), организацию взаимодействия, управления и обеспечения.

В ее основе лежат продуманные, заблаговременно спланированные, во всех структурах и уровнях РСЧС, планы действий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций террористического характера.

Основополагающим мероприятием является обеспечение постоянной готовности сил и средств к немедленному реагированию на чрезвычайные ситуации, в том числе террористического характера, и эффективному выполнению поставленных задач по ликвидации их последствий.

Степень экстренности реагирования на чрезвычайные ситуации, исходя из опыта проведения спасательных работ, в общей постановке возможно подразделить на три уровня: внезапно экстренное, предварительно прогнозируемое, целенаправленно планируемое. Поэтому в различных реально сложившихся условиях при чрезвычайных ситуациях исключительно важным является планирование спасательной операции.

Однако в настоящее время в системе МЧС России постоянно происходят кардинальные изменения. Меняются федеральные законы о закупках товаров и услуг для государственных нужд, положения о бюджетном учете, имущество передается из федеральной собственности в собственность субъектов Российской Федерации и наоборот. Меняется структура обеспечения федеральной составляющей МЧС России и субъектов, создаются дополнительные и дублирующие тыловые структуры.

Это вызывает необходимость развития существующего научно-методического аппарата для повышения эффективности материально-технического обеспечения подразделений МЧС на основе системного, программно-целевого и логистического подхода, основными направлениями которого являются:

- оптимизация структуры и функций системы и органов МТО пожарно-спасательных подразделений;
- обоснование рационального размещения и надежного исполнения государственных заказов пожарно-технического направления;
- оптимальное управление запасами и распределением ресурсов материально-технических средств;
- рациональная организация поставок, транспортировки и хранения материальных средств.

Таким образом, поскольку полностью предотвратить возможность террористических угроз невозможно, а на ликвидацию их последствий требуются значительные финансовые и материальные ресурсы, то необходимо повысить эффективность материально-технического обеспечения мероприятий по снижению вероятности их возникновения, своевременной локализации и организация помощи пострадавшим и населению в зоне бедствия.

#### Список литературы

1. Федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ (ред. от 31.12.2014) «О противодействии терроризму».



2. Государственная программа Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» Годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности государственной программы в 2014 году URL: [http://www.mchs.gov.ru/activities/results/2014\\_god](http://www.mchs.gov.ru/activities/results/2014_god)– (Дата обращения 28.02.2015).

3. Российская Федерация. «О реализации планов (программ) строительства и развития Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов и модернизации оборонно-промышленного комплекса.» Указ Президента Российской Федерации № 603 от 07.05.2012 г. URL: <http://graph.document.kremlin.ru/page.aspx?1;1610873>– (Дата обращения 29.12.2014).

4. Совместный приказ МЧС России, МВД России, ФСБ России от 31 мая 2005 года N 428/432/321 «О порядке размещения современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических акций»

5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2012 году». – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013. – 341 с.

## УДК 615.3

*Д.Беркаиров, А.Какашов – курсанты 2-го курса, С.Т. Нурғалиева – м.э.  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **ЛИКВИДАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ РАДИАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА**

Что такое радиация? Мы долгие годы не знали что она существует. Атомная энергетика родилась как побочный продукт военных технологий. Пуск первой, 5-мегаваттной Обнинской АЭС в 1954 положил начало созидательной деятельности атома. К 80-м годам в мире насчитывалась около 300 действующих ядерных реакторов общей установленной мощностью около 200ГВт Атомная энергетика производила около 10 % общемирового количества электроэнергии. Всего за четверть века мощность атомных станций возросла от 5 до 200 000МВт. Трудно найти в истории пример подобного быстрого внедрение новой энергетической технологии в жизнь общества.

**Радиация** это (от лат. *radiātiō*) «сияние», «излучение»: И так есть несколько видов радиаций .

Радиация в радиотехнике — исходящий от любого источника поток энергии в форме радиоволн (в отличие от *излучения* — процесса испускания энергии);

Солнечная радиация -излучение Солнца (электромагнитной и корпускулярной природы).

Атомная радиация –приносит человечеству большую пользу и еще больше вреда.

**Альфа-излучение.** Это поток тяжелых положительно заряженных а-частиц (ядер атомов гелия), возникающее в результате распада атомов тяжелых элементов, таких как уран, радий и торий. Поскольку частицы тяжелые, то пробег альфа-частиц в веществе (то есть путь, на котором они производят ионизацию) оказывается очень коротким: сотые доли миллиметра в биологических средах, 2,5—8 см в воздухе. Таким образом, задержать эти частицы способен обычный лист бумаги или внешний омертвевший слой кожи.

**Бета-излучение** (бета-лучи, или поток бета-частиц) также относится к корпускулярному типу излучения. Это поток электронов или позитронов, испускаемых при радиоактивном бета-распаде ядер некоторых атомов. Электроны или позитроны образуются в ядре при превращении нейтрона в протон или протона в нейтрон соответственно.

Электроны значительно меньше альфа-частиц и могут проникать вглубь вещества (тела) на 10-15 сантиметров. При прохождении через вещество бета-излучение взаимодействует с электронами и ядрами его атомов, расходуя на это свою энергию и замедляя движение вплоть до полной остановки. Благодаря таким свойствам для защиты от бета-излучения достаточно иметь соответствующей толщины экран из органического стекла. На этих же свойствах основано применение бета-излучения в медицине для поверхностной, внутритканевой и внутриполостной лучевой терапии.

**Гамма излучение и рентгеновское излучение** относятся к электромагнитным излучениям.

Принципиальная разница между двумя этими видами излучения заключается в механизме их возникновения. Рентгеновское излучение - внеядерного происхождения, гамма излучение - продукт распада ядер. Рентгеновское излучение, открыто в 1895 году физиком Рентгеном. Это невидимое излучение, способное проникать, хотя и в разной степени, во все вещества. Представляет собой электромагнитное излучение с длиной волны порядка от  $10^{-12}$  до  $10^{-7}$  . Источник рентгеновских лучей – рентгеновская трубка, некоторые радионуклиды (например, бета-излучатели), ускорители и накопители электронов (синхротронное излучение).

Гамма излучение имеет внутриядерное происхождение. Оно возникает при распаде радиоактивных ядер, переходе ядер из возбужденного состояния в основное, при взаимодействии быстрых заряженных частиц с веществом, аннигиляции электронно-позитронных пар и т.д.

Высокая проникающая способность гамма-излучения объясняется малой длиной волны. Для ослабления потока гамма-излучения используются вещества, отличающиеся значительным массовым числом (свинец, вольфрам, уран и др.) и всевозможные составы высокой плотности (различные бетоны с наполнителями из металла)[1].

Однако вещества, испускающие альфа-частицы, являются долгоживущими. В результате попадания таких веществ внутрь организма с пищей, воздухом или через ранения, они разносятся по телу током крови, депонируются в органах, отвечающих за обмен веществ и защиту организма (например, селезенка или лимфатические узлы), вызывая, таким образом, внутреннее облучение организма. Опасность такого внутреннего облучения организма высока, т.к. эти альфа-частицы создают очень большое число ионов (до нескольких тысяч пар ионов на 1 микрон пути в тканях). Ионизация, в свою очередь, обуславливает ряд особенностей тех химических реакций, которые протекают в веществе, в частности, в живой ткани (образование сильных окислителей, свободного водорода и кислорода и др.).

И так, мы узнали, к каким последствиям приводит радиация. Например, существуют атомы выделяющие большие энергии как уран, плутоний и другие. Используют эти атомы люди узнали что с помощью их можно получить большую энергию нап. Энергию получаемую при жигая 100 тысяч тон угля это энергия приблизительно равна 10 г получаемой энергий урана. Если влияние радиации, будет продолжается, то неблагоприятных последствий человечеству никак избежать. Аварии на АЭС может привести к большим последствиям и выброса большой энергии в атмосферу. Потенциальная опасность аварий на АЭС требует тщательного анализа и прогноза рисков аварийных ситуаций, чтобы вовремя и грамотно принимать меры по их ликвидации, оказанию экстренной медицинской помощи и по отселению людей. Необходимо рассчитывать степень и площадь радиационного выброса, условия переноса радионуклидов в атмосфере, значения доз внешнего и внутреннего облучения, демографические и сельскохозяйственные характеристики местности [5].

Ликвидация последствий аварии направлена прежде всего на предотвращение распространения радиоактивных веществ за пределы загрязненной территории и включает в себя: локализацию и ликвидацию источников радиоактивного загрязнения; такой метод применялся в аварий АЭС в Фукусиме 2012.

- Локализация источника аварии, т.е. прекращение выброса радиоактивных веществ в окружающую среду;
- выявление и оценка складывающейся радиационной обстановки;
- снижение миграции первичного загрязнения на менее загрязненные или незагрязненные участки путем локализации или удаления загрязненных фрагментов технологического оборудования, зданий и сооружений, просыпей и проливов радиоактивных веществ создание временных площадок складирования радиоактивных отходов;

- организация постоянного контроля радиационной обстановки;
- создание временной или стационарной системы безопасного обращения с радиоактивными отходами (локализация и ликвидация объектов первичного и вторичного загрязнений, удаление образующихся радиоактивных отходов на временные площадки и т.д.);
- обеспечение требуемого уровня мер защиты населения, проживающего на загрязненных территориях.

На поздней стадии решаются следующие задачи ликвидации последствий аварий (далее-ЛПА):

- завершение плановых работ по ЛПА и доведение радиоактивного загрязнения до предусмотренных нормами радиационной безопасности уровней;
- ликвидация временных площадок складирования радиоактивных отходов или организация радиационного контроля безопасности хранения на весь период потенциальной опасности;
- обеспечение проживания населения без соблюдения мер защиты [2].

Поэтому эффективность и оперативность принятия решений по ликвидации выявленных нефиксированных загрязнений на ранней фазе имеет первостепенное значение. Эти решения надо прежде всего принимать по наиболее критическим объектам загрязнения.

#### Список литературы

1. Закон Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 24 июня 2010 года № 291-IV
2. Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Правил обслуживания недропользователей профессиональными аварийно-спасательными службами Республики Казахстан» от 10 февраля 2011 года № 119.
3. Любин В.Е., Кусаинов А.Б., Захаров И.А. Ликвидация чрезвычайных ситуаций при разливе нефти и нефтепродуктов на воде и суше. Учебное пособие Кокшетау 2014. -136 с.
4. <http://www.moluch.ru/archive/30/3451/>
5. Исаева Л.К. Экология пожаров, техногенных и природных катастроф: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000.-301с.

*С.С.Бордак - старший преподаватель*

*А.В. Барсукова - преподаватель*

*ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»*

## **АНАЛИЗ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Согласно данным Национального статистического комитета Республики Беларусь лесные пожары с регулярной периодичностью происходят на территории страны (таблица 1). Губительное воздействие лесных пожаров на экологию – общеизвестный факт, что подтверждает актуальность исследования особенностей данного явления. Нередко крупные лесные пожары захватывают территории приграничных государств. Для противостояния чрезвычайным ситуациям создаются системы защиты, которые включают органы управления, силы и средства и обеспечивающие формирования. Поэтому определение необходимых ресурсов для ликвидации лесных пожаров на сопредельных территориях России и Беларуси, является актуальной научной задачей в целях недопущения крупномасштабных негативных последствий.

Таблица 1 - Лесные пожары и площадь, пройденная лесными пожарами

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Количество лесных пожаров, единиц	607	433	544	272	687	1 218	319
Общая площадь, пройденная лесными пожарами – всего, га	424	156	189	73	359	16 947	251
в том числе:							
площадь лесных земель, пройденная пожарами	423	152	176	72	345	13 876	187
площадь нелесных земель, пройденная пожарами	1	4	13	1	14	3 071	64
Сгорело и повреждено леса на корню, куб. м	2 165	4 197	7 675	1 572	13 735	398 496	4 052

За последние 25 лет отмечается пик гибели лесов. Причина – неблагоприятные погодные условия, массовые усыхания и ветровалы. Еловые леса в Беларуси начали массово гибнуть с начала 2000-х годов. Ежегодно по всей стране теряется до 20 тыс. га еловых лесов. Оставили свой негативный след и пожары. Например, в 1992 году была сильная засуха, за лето все выгорело. Но потом лесная охрана вышла на новый уровень, и ситуация улучшилась: за последние 5-7 лет количество пожаров уменьшилось [2].

Состояние лиственных древостоев по Беларуси в целом можно считать удовлетворительным. Преобладает здесь группа слабо повреждённых деревьев. Однако в ряде регионов в высоковозрастных древостоях дуба и ольхи черной доля деревьев с высокой степенью повреждения и отмерших довольно существенна. Особенно тяжела ситуация в дубравах старше 60 лет. Учитывая их плохое состояние и в прошлые годы, такое положение с этим видом в республике можно охарактеризовать как критическое [2].

Серьезный ущерб терпят зеленые насаждения городов и от рекреационных нагрузок. Общая их площадь составила в начале нового века около 52 тыс. га. Рекреационное использование лесов зеленой зоны неблагоприятно отражается на их продуктивности, жизни многих видов растений и животных. В лесах на стоянках людей запасы органического вещества в почве могут снижаться более чем на 50%. В парках сокращение гумуса в почве может достигать 27%. Естественно, мощная рекреационная нагрузка вызывает дигрессию лесов. Последняя делится на пять стадий по таким признакам, как: уплотнение почвы, уничтожение подроста и подлеска, повреждение деревьев, смена травяного покрова. Леса, нарушенные до третьей стадии, могут восстанавливаться при снятии нагрузки. Леса четвертой и пятой стадий изменяются существенно и могут погибать, что отмечается в зонах отдыха с интенсивной рекреационной нагрузкой [2].

Экологические последствия от лесных пожаров заключаются в загрязнении атмосферного воздуха углекислым газом и продуктами пиролиза лесных горючих материалов, выгорания кислорода. С лесными пожарами в воздух попадают частицы сажи, состоящие из углерода и продуктов неполного сгорания древесины, различные органические вещества, в их числе много фенольных соединений, которые обладают мутагенными и канцерогенными свойствами. Задымление воздуха приводит к ухудшению микроклимата земли, увеличению числа туманных дней, уменьшению прозрачности атмосферы и обусловленному им снижению видимости, освещенности, ультрафиолетовой радиации. И даже очень малые концентрации некоторых веществ являются весьма опасными [3].

К основным аспектам долгосрочных экологических последствий катастрофических лесных пожаров относятся:

1. Увеличение биомассы травяной растительности в лиственном лесу на второй и третий годы после пожара.
2. Угнетение жизненности древесной растительности.

3. Трансграничные переносы продуктов сгорания водным и воздушным потоками и загрязнение этими продуктами различных территорий.

4. Необратимые потери биоразнообразия, в том числе редких видов флоры и фауны.

5. Смена видового состава лиственного леса. Лесные пожары, загрязняющие окружающую среду, наносят большой ущерб растительному и животному миру. [3] Из-за пожаров резко изменяются условия естественного возобновления лесов, они приводят либо к интенсификации роста подроста, либо к образованию редины и пустошей[3].

Временное сокращение кормовой базы, в результате лесных пожаров, вызывает массовую миграцию и сокращение численности диких животных. Лесные пожары ухудшают санитарное состояние лесов, снижая их устойчивость к повреждениям вредителями и болезнями. Пожар является самым страшным врагом молодых лесов, особенно расположенных на открытом месте среди лугов и полей[3].

Помимо воздействия на растительный и животный мир, пожары оказывают влияние и на почвы. Влияние пожаров на почвы выражается в изменении биокруговорота, обусловленном сменой растительных ассоциаций. Под влиянием высоких температур ухудшается микроагрегированность почвы, возрастает объемная масса и уменьшается общая пористость верхних горизонтов, происходит увеличение плотности, а также содержания мелких фракций и уменьшение содержания крупных. Однако при пожарах слабой интенсивности, по нашим данным, на горячих происходит активизация биологических почвенных процессов. При сильных пожарах, напротив, биологические процессы замедляются.

Проведенный анализ собранных данных позволяет нам определить состояние лесов Беларуси, а также выявить последствия лесных пожаров на экологию республики. Как показало исследование, общее состояние лесов можно считать удовлетворительным, однако существует тенденция резкого отклонения от данной оценки из-за воздействия лесных пожаров, в результате которых наблюдаются различные деструктивные явления в экологии Беларуси.

#### Список литературы

1. Беларусь, Национальный статистический комитет Республики. Лесные пожары. Сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/>.

2. М., Ермохин. Состояние лесов Беларуси: тенденции, проблемы и пути решения. Дикая природа Беларуси. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wildlife.by/>.

3. Шарагин А. М. Влияние лесных пожаров на экологическую ситуацию // *Advances in Current Natural Sciences*. 2011. № 7.

3. Щеглова Е. О воздействии лесных пожаров на окружающую среду. Сайт издательства "Грамота". [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gramota.net/>.

*П.Ю. Бородич – к.т.н., доцент, С.А. Кисиль, Д.Р. Литовченко  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СПАСЕНИЯ  
ПОСТРАДАВШЕГО С ТРЕТЬЕГО ЭТАЖА, ИСПОЛЬЗУЯ  
НАКЛОННУЮ ПЕРЕПРАВУ С ПОМОЩЬЮ НСО-1**

В докладе предлагается имитационная модель спасения пострадавшего с третьего этажа, используя наклонную переправу с помощью носилок спасательных огнезащитных (НСО-1), в основе которой лежит сетевая модель. Имитационная модель представлена на рисунке 1. Началом является команда старшего начальника «Отделение, к спасению пострадавшего с третьего этажа используя наклонную переправу с помощью носилок спасательных огнезащитных – приступите!», заканчивается модель событием «Отделение строится возле пожарно-спасательного автомобиля».

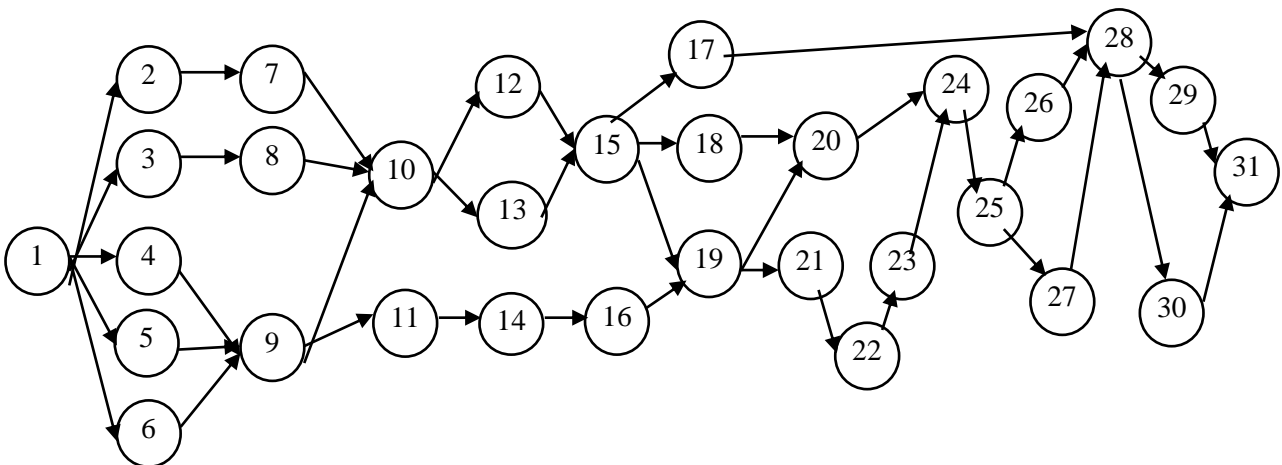


Рисунок 1 - Имитационная модель спасения пострадавшего с третьего этажа, используя наклонную переправу с помощью НСО-1

Исследования данного процесса проводились во время занятий по пожарно-спасательной подготовке с курсантами Национального университета гражданской защиты Украины, где были установлены минимальные и максимальные значения времени выполнения отдельных действий.

Математическое ожидание было рассчитано

$$\bar{t}_i = \frac{(t_{\max i} + t_{\min i})}{2}. \tag{1}$$

Учитывая, что для одновершинных распределений стандартное отклонение примерно равно 1/6 интервала, на котором рассматривается распределение [1,2], дана оценка рассчитывается как:



$$\sigma_i \approx \frac{t_{i \max} - t_{i \min}}{6} . \quad (2)$$

Используя полученные результаты, были рассчитаны [2,3] основные параметры сетевой модели. Для определения критического пути имитационной модели были рассчитаны значения математического ожидания (3) и дисперсии (4) критического пути.

$$\bar{t}(L_{\text{кр}}) = \sum \bar{t}_{i \text{кр}} = 921,5 \text{ с}, \quad (3)$$

где -  $\bar{t}_{i \text{кр}}$  математическое ожидание  $i$  -й операции критического пути, с.

$$\sigma^2(L_{\text{кр}}) = \sum \sigma_i^2 = 5600 \text{ с}^2, \quad (4)$$

где -  $\sigma_i^2$  дисперсия  $i$  -й операции критического пути.

Тогда среднее отклонение критического пути будет равно  $\sigma(L_{\text{кр}}) = 74,8 \text{ с}$ .

Критическим в имитационной модели спасения пострадавшего с третьего этажа, используя наклонную переправу с помощью НСО-1 путь действий второго и третьего номера, которые практически все действия выполняют вместе, то есть на них будет наибольшая задержка времени. Поэтому для повышения эффективности рассматриваемого процесса необходимо вторым и третьим номером ставить спасателей, которые прошли курсы по высотной подготовке и эффективно умеют работать со спасательными веревками и высотно-спасательным оборудованием.

#### Список литературы

1. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко, П.А. Ковальов // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 22. – Харків: НУЦЗУ, 2015. с 8-13. <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Borodich.pdf>
2. Экспертные системы: состояние и перспективы: Сб. науч. тр. // АН СССР, Ин-т проблем передачи информации: Отв. ред. Д.А. Поспелов. – М.: Наука, 1989.- 152 с.
3. Стрелец В.М. Экспертные оценки профессионально важных качеств пожарных / В.М. Стрелец, Д.Ю.Каскевич // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. Вып.5. – Харьков: ХИПБ, 1999. – С.183-185.

*А.Д. Булга - доцент кафедры  
ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»*

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Управление имеет место во всех формах движения материи: механической, физической, химической, биологической, а также в общественной жизни. Без управления не может нормально действовать никакая машина, существовать любой живой организм, функционировать промышленное предприятие и государство в целом [1]. Проведение аварийно-спасательных работ также немислимо без управления. Поэтому среди актуальных задач повышения эффективности ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) особое место занимают *проблемы, связанных с совершенствованием уровня управленческой деятельности* руководителя ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РЛЧС), руководителя тушения пожара (далее – РТП), оперативных органов (штаба ликвидации ЧС, штаба пожаротушения, оперативных групп, секторов, боевых участков и т.д.), а также *индивидуальных* лиц, осуществляющих организационно-распорядительные функции при проведении аварийно-спасательных работ (далее – АСР).

Необходимость поиска путей дальнейшего совершенствования организации, стиля и методов управленческой деятельности диктуется, прежде всего, большой сложностью условий подготовки и проведения АСР, возможностью возникновения опасных и непредвиденных ситуаций, особенно при тушении крупных пожаров, ликвидации ЧС на объектах с наличием опасных химических веществ и материалов, в зоне разрушения зданий и сооружений, в зонах подтопления и т.д..

Эффективность управления силами и средствами зависит, прежде всего, от того, насколько структура системы управления силами и средствами, организация и методы управленческой деятельности РЛЧС соответствуют закономерностям, объективно действующим в сфере управления и определяющим его функционирование и развитие [2, 3].

Для развития теории управления силами ликвидации ЧС при проведении АСР целесообразно выделить зависимости, определяющие основные свойства управления:

зависимость организационных форм и методов управления от организационно-штатной структуры привлекаемых сил, материально-технической базы и условий управления;

единство организационно-методологических основ на всех уровнях управления;

сохранение пропорциональности и оптимального соотношения всех

элементов органов управления;

совместимость технических средств управления и систем управления силами и средствами при ликвидации ЧС;

единство и соподчиненность критериев эффективности, используемых в процессах управления;

соответствие требуемого и фактического времени для решения задач управления;

зависимость эффективности управления от объема используемой информации.

*Зависимость организационных форм и методов управления от организационно-штатной структуры* привлекаемых сил, материально-технической базы и условий управления раскрывает наиболее существенные причинно-следственные связи и зависимости организационных форм и методов управления от средств, форм и способов проведения АСР и технической оснащенности органов управления. Например, новые технические средства сбора, передачи, обработки, отображения и документирования информации создают объективные предпосылки для резкого повышения эффективности управления. Однако реализовать эти возможности можно лишь в том случае, если по мере насыщения органов управления новой техникой соответствующим образом будет изменяться структура органов и пунктов управления, а также организационные формы управления и методы работы РЛЧС и оперативных органов управления.

*Единство организационно-методологических основ* на всех уровнях управления отражает взаимосвязи и зависимости структурных форм и методов управления во всех подчиненных и взаимодействующих органах и системах управления силами и средствами. Организационно-методологические основы служат теоретической базой для построения органов управления, определения структуры всей системы управления, а также для выявления оптимальных организации и методов работы РЛЧС при решении им основных задач управления силами и средствами. Нарушение соответствия организационной структуры системы управления реализуемым в ней информационным процессам сбора, переработки и передачи информации приводит к уменьшению эффективности системы управления и снижению оперативности ее функционирования.

*Сохранение пропорциональности и оптимального соотношения всех элементов системы управления силами и средствами при ликвидации ЧС* отражает связи и зависимости, как между отдельными звеньями системы управления, так и внутри каждого звена. Это говорит о том, что любая система управления независимо от степени сложности и места в общей системе управления представляет собой комплекс элементов, между которыми должна поддерживаться пропорциональность и оптимальное соотношение.

Например, когда в систему управления вводятся новые элементы, ликвидируются старые или меняются их возможности, появляются новые задачи или устраняются старые задачи, пропорциональность между элементами имеет тенденцию нарушаться. Если это упустить, то значительная часть

времени руководителей будет затрачиваться на устранение в спешном порядке то и дело возникающих несоответствий, а система управления функционирует с перебоями. Механизм действия закономерности сохранения пропорциональности и оптимальной соотносительности всех элементов системы управления проявляется также в так называемой «норме управляемости», которая регламентирует количество объектов управления, непосредственно замыкающихся на один орган (одно должностное лицо, один субъект) управления. Внутри каждого органа управления механизм действия рассматриваемой закономерности проявляется в регламентации числа подразделений, замыкающихся непосредственно на РЛЧС, в соблюдении определенной пропорции между группой управления, с одной стороны, и группами связи и обеспечения - с другой, между структурой органов управления и количеством создаваемых пунктов управления, между объемом работы и количеством работников органа управления.

*Закономерность совместимости технических средств управления и систем управления силами и средствами при ликвидации ЧС* отражает одно из важнейших условий обеспечения эффективности взаимодействия различных систем при совместном решении задач управления. В связи с интенсивным развитием технических средств управления, широким использованием автоматизированных систем управления силами и средствами их совместимость стала важнейшим условием устойчивого функционирования систем управления, достижения высокой эффективности управления подчиненными силами, поддержания устойчивой связи и надежного обмена информацией.

Особо важную роль совместимость играет при использовании автоматизированных систем управления при проведении АСР. Кроме технической совместимости, средства автоматизации должны обладать совместимостью и в информационном отношении, поскольку информация одного устройства служит исходной для следующего. Информационная совместимость предусматривает единую классификацию информации, используемой в автоматизированной системе управления, единую систему формализации боевых документов и т. д. Информационная совместимость должна распространяться на все инстанции системы управления силами и средствами.

Рассматривая *единство и соподчиненность критериев эффективности*, используемых в процессах управления силами и средствами при ликвидации ЧС, следует отметить, что управление в сфере общественного производства должно создавать и сохранять единство интересов на всех уровнях. Иными словами, что выгодно отдельному индивидууму, отдельному коллективу, должно быть выгодно и обществу в целом, и наоборот, чтобы то, что отвечает интересам общества, отвечало и интересам всех его составных частей. Аналогично обстоит дело и в сфере управления силами и средствами при ликвидации ЧС, где должна применяться определенная система критериев эффективности. Например, на одних уровнях управления для характеристики степени достижения цели может быть достаточно одного показателя, а на более

высоких уровнях управления потребуется несколько показателей или некоторая критериальная функция, зависящая от многих показателей.

Каждый критерий эффективности должен соответствовать цели и задачам, быть чувствительным к изменению исходных данных, достаточно простым (иметь явный физический смысл) и поддаваться численному выражению и расчету.

Применительно к системе используемых в управлении силами и средствами при ликвидации ЧС критериев эффективности соблюдение только этих требований недостаточно. Требуется единство и соподчиненность используемых критериев эффективности, а для этого, во-первых, локальные критерии (критерии оценки частных мероприятий) должны быть подчинены, логически следовать из критериев, используемых на более высоких уровнях. Во-вторых, в системе должны использоваться унифицированные критерии для оценки аналогичных мероприятий, проводимых привлекаемыми силами и средствами для проведения АСР. Только в этом случае обеспечивается возможность сравнивать ожидаемые и фактические результаты достижения аналогичных целей и обобщать результаты достижения общих целей. При этом унификация должна распространяться как на содержательную (словесную) формулировку критериев эффективности, так и на их математическое выражение.

Единство и соподчиненность критериев эффективности должно находить свое отражение в стандартизации оперативных нормативов, т.е. тех численных значений критериев эффективности, которые требуется получить, чтобы поставленную цель считать достигнутой. Учитывая все более широкое применение математических моделей проведения АСР, реализуемых с использованием компьютерных программ, уже нельзя ограничиваться только такими количественно неопределенными понятиями, как «ликвидировать», «потушить» и т.д. Каждому такому понятию должен соответствовать определенный количественный норматив. Без этого нельзя поставить задачу на моделирование АСР и оптимизацию с помощью моделей замыслов, решений и планов их проведения.

#### Список литературы

1. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении. - М.: Дело, 2004. - 400 с.
2. Терехнев В.В., Терехнев Л.В. Управление силами и средствами на пожаре. Учебное пособие / Под ред. докт. техн. наук, проф. Е.А. Мешалкина. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. - 261 с.
3. Тетерин И.М. Применение систем поддержки принятия решений руководителями оперативных подразделений при тушении пожаров в крупных городах / И. М. Тетерин, Н. Г. Топольский, В. М. Климовцов. Ю. В. Прус // Технологии техносферной безопасности. - 2008. - № 4 (20). - С. 15-48.

*И.В. Булва - слушатель факультета подготовки руководящих кадров  
ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»*

## **ОЦЕНКА ЭКРАНИРОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА ОТ ПОЖАРА РАСПЫЛЕННЫМИ СТРУЯМИ ВОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПРОЩЕННОЙ МОДЕЛИ ТЕПЛООБМЕНА**

Вопросам применения защиты от теплового излучения с использованием водяных завес уделяется серьезное внимание специалистами в области теплообмена. Обзор исследований лучистого теплопереноса приведен в работе [1].

Модель двухфазного потока для расчета коэффициента пропускания приводится в работах [2–3]. Эти исследования показывают, что капли воды в высокой концентрации в водяной завесе обеспечивают лучшее ослабление теплового потока. Однако такие явления, как массообмен, эффект испарения в этих работах не учитывается.

Подробное описание переноса излучения в водяных завесах основано на методах дискретных ординат, конечных объемов и методе Монте Карло [4–5].

В некоторых работах сочетается излучение, теплообмен, масса и импульс струи с использованием совмещенного Эйлера-Лагранжевого подхода динамического и теплового неравновесия водяных капель и окружающей газовой среды.

В современных научных исследованиях вопросы моделирования влияния водяных струй на тепловой поток в условиях пожара изучены достаточно хорошо. Однако используемые модели отличаются повышенной сложностью и являются препятствием для систематического изучения и анализа различных технических решений, в том числе и для формирования различных практических рекомендаций. В настоящее время существует необходимость в разработке приемлемых инженерных моделей для оценки водяных завес, которые бы учитывали протекающие физико-химические процессы, но в то же время имели приемлемую форму для выполнения технических расчетов.

Цели настоящей работы можно сформулировать следующим образом:

предложить упрощенную и в то же время эффективную модель теплообмена в полупрозрачном слое капель воды, используемых в качестве противопожарной защиты;

сформулировать рекомендации по возможному применению многослойных водяных завес для противопожарной защиты.

Исследования основываются на совместном решении задачи теплопередачи излучением и конвективным теплообменом для нагрева и испарения капель воды.

Выполненные расчеты позволяют судить о наличии зависимости необходимых размеров водяных капель и расстояния до облучаемой поверхности.

Эффективность предлагаемой многослойной завесы оценивается с использованием серии численных экспериментов.

Модель теплопередачи в водной струе должна быть основана на использовании модели динамики пожара, путем сочетанного моделирования переноса излучения и конвективного теплообмена. Проблема усложняется тем, что возможно отсутствие динамического и теплового равновесия испарения капель воды. С другой стороны, нет особого практического смысла выполнять детальное моделирование отдельных процессов из-за большой неопределенности многих параметров. Поэтому можно упростить постановку задачи, исключив некоторые несущественные детали на данном этапе исследования.

Прежде всего, будем полагать, что форма основной области потока представляет собой плоскопараллельный слой, а эффекты вязкого взаимодействия слоев не учитываются.

Приняв за основу предварительные результаты, приведенные в [6] для массива водяных капель из двух слоев, рассмотрим многоуровневую систему, в которой происходит уменьшение размера капель со стороны пламени.

Для упрощения модели и расчетов будем полагать, что изменение размера капель воды носит линейную зависимость, а особенности потока, связанные с областью формирования массива капель вблизи сопла и поверхности земли рассматривать не будем. Это предположение основывается на том, что область формирования массива капель располагается на большей высоте, чем наиболее интенсивное горение, а та часть пламени, которая характеризуется значительным тепловым воздействием, располагается на некоторой высоте от поверхности земли. Другими словами, в исследовании будет рассмотрена средняя часть водяной завесы.

В модели будут учтены следующие режимы теплопередачи:

нагревание капель воды от внешнего излучения, формируемого очагом пожара;

частичное испарение капель;

нисходящее движение капель водяной завесы.

Полагаем, что температура капель воды изотермическая и равна температуре окружающей среды. Это означает, что тепловое излучение используется на нагревание капель, газа, а также на испарение капель.

Рассматриваемая простейшая модель не учитывает испарение для температуры ниже температуры насыщения при нормальных атмосферных условиях,  $T_s=373\text{K}$ . Возможный перегрев капель воды в указанной модели также не учитывается. Предположение о незначительной скорости испарения при температуре  $T < T_s$  возможно лишь в случае 100% относительной влажности окружающего воздуха. Последнее значение ожидается достаточно высоким в каждом сечении квазистационарного слоя водяной струи.

Таким образом, упрощенная модель испарения не предполагает предельную точность проводимых расчетов.

Неравномерное нагревание крупных капель воды и более точный анализ испарения капли воды в присутствии теплового излучения в настоящей работе не рассматриваются.

Испарение рассматривается как единственный эффект, который приводит к изменению размера капель воды. Эффекты агломерации и дробления капель в модели также не учитываются.

При незначительном турбулентном переносе тепла через слой массива капель упрощенную математическую задачу теплообмена для каждого горизонтального слоя струи можно представить следующим образом:

$$(\rho c)_j \cdot u(y) \cdot \frac{T_{j+1}^*(y) - T_j(y)}{\Delta H} = W_{rad,j}(y); T_1(y) = T_0; j = 1, \dots, N-1, \quad (1)$$

где

$$u(y) = u_1 - \frac{(u_1 - u_2) \cdot y}{d}, (\rho c)_j = (\rho c)_g + f_{v,j}(y) \cdot (\rho c)_w \quad (2)$$

Уравнение (1) может рассматривать как явную разностную схему для известного дифференциального уравнения.

В случае, когда  $T_{j+1}^*(y) \leq T_s$ , значение  $T_{j+1}^*$  принимает значение реальной температуры, а  $T_{j+1}(y) = T_{j+1}^*(y)$ .

Если в результате расчета получаем  $T_{j+1}^*(y) > T_s$ , то полагаем, что  $T_{j+1}(y) = T_s$ . Текущее значение объемной доли капель воды можно оценить, используя следующее соотношение:

$$u(y) = u_1 - \frac{(u_1 - u_2) \cdot y}{d}, f_{v,j+1}(y) = f_{v,j}(y) \cdot \left[ 1 - \rho_g \cdot \frac{W_{rad,j}(y)}{L} \cdot \frac{\Delta H}{u(y)} \cdot \frac{T_{j+1}^* - T_s}{T_{j+1}^* - T_j} \right] \quad (3)$$

Предполагается, что изменение объемной теплоемкости газовой смеси из-за испарения воды незначительна, локальная объемная доля капель воды мала ( $f_{v,j} \ll 1$ ), а изменение среднего радиуса капель в слое массива капель может быть описано следующей линейной функцией:

$$a_{32}(y) = a_{32}^{(1)} - \frac{(a_{32}^{(1)} - a_{32}^{(2)}) \cdot y}{d}, \quad (4)$$

Принимаем следующие исходные данные:  $H = 10 \text{ м}$ ,  $d = 1 \text{ м}$ ,  $T_0 = 300 \text{ К}$ ,  $T_f = 1500 \text{ К}$ ,  $\varepsilon_f = 0,9$ ,  $\rho_w = 10^3 \text{ кг} / \text{м}^3$ ,  $\rho_g = 1 \text{ кг} / \text{м}^3$ ,  $f_{v,1} = 10^{-4}$ ,  $c_w = 4,18 \text{ кДж} \cdot (\text{кг} \cdot \text{К})^{-1}$ ,  $c_g = 1 \text{ кДж} \cdot (\text{кг} \cdot \text{К})^{-1}$ ,  $L = 2,26 \text{ МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Радиационный поток пламени определяется по формуле:  $q_{t,inc} = \varepsilon_f \cdot \sigma_0 \cdot T_f^4 = 258 \text{ кВт} / \text{м}^2$

Некоторые результаты расчетов для примера задачи представлены на рисунке 1, где видно, что защита с использованием однородной завесы возможна в случае формирования относительно больших капель размером около 100 мкм и их высокой скорости (кривая 2). В то же время такой эффект



может быть достигнут и в случае многослойной завесы, состоящей из более мелких капель, но разного диаметра, и относительно небольших скоростях движения этих капель (кривые 3 и 4).

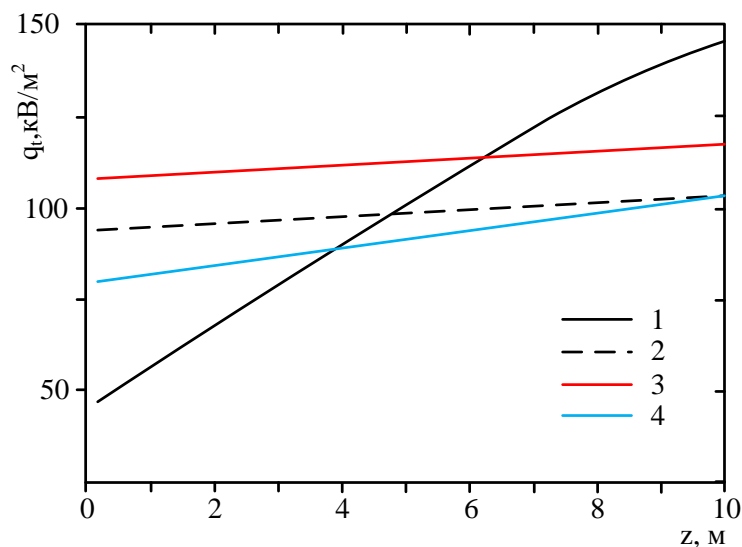


Рисунок 1 - Изменение радиационного потока, проходящего через слой водяной завесы (величина потока указана по высоте завесы): 1 –  $a_{32}^{(1)} = a_{32}^{(2)} = 30 \text{ мкм}$ ,  $u_1 = u_2 = 0,2 \text{ м/с}$ ; 2 –  $a_{32}^{(1)} = a_{32}^{(2)} = 100 \text{ мкм}$ ,  $u_1 = u_2 = 3 \text{ м/с}$ ; 3 –  $a_{32}^{(1)} = 100 \text{ мкм}$ ;  $a_{32}^{(2)} = 30 \text{ мкм}$ ,  $u_1 = 3 \text{ м/с}$ ;  $u_2 = 0,2 \text{ м/с}$ ; 4 –  $a_{32}^{(1)} = 60 \text{ мкм}$ ;  $a_{32}^{(2)} = 30 \text{ мкм}$ ,  $u_1 = 1 \text{ м/с}$ ;  $u_2 = 0,2 \text{ м/с}$

#### Список литературы

1. J. F. Sacadura, «Radiative Heat Transfer in Fire Safety Science», J. Quant. Spectr. Radiat. Transfer, vol. 93, no. 1-3, pp. 5-24, 2005.
2. T. S. Ravigururajan and M. R. Beltran «A Model for Attenuation of Fire Radiation through Water Droplets», Fire Safety J., vol. 15, no. 2, pp. 171-181, 1989.
3. A. Coppalle, D. Nedelka, and B. Bauer, «Fire Protection: Water Curtains», Fire Safety J., vol. 20, pp. 241-255. 1993.
4. S. Dembele, A. Delmas and J.F. Sacadura «A Method for Modeling the Mitigation of Hazardous Fire Thermal Radiation by Water Spray Curtains», ASME.J.Heat Transfer, vol. 119, no. 4, pp. 746-753, 1997.
5. N. Berour, D. Lacroix, P. Boulet, and G. Jeandel, «Radiative and Conductive Heat Transfer in a Nongrey Semitransparent Medium. Application to Fire Protection Curtains», J. Quant. Spectr. Radiat. Transfer, vol. 86, no. 1, pp. 9-30, 2004.
6. L. A. Dombrovsky, S. Dembele, and J. Wen «A Simplified Model for the Shielding of Fire Radiation by Water Mists», Int. J. Heat Mass Transfer. vol. 96, pp. 199-209. 2016.

УДК 533.6

*А.В. Васильченко - к.т.н., доцент*

*С.Г. Порока - курсант*

*Национальный Университет гражданской защиты Украины, г Харьков*

## **МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ УДАРНОЙ ВОЛНЫ В КОММУНИКАЦИОННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**

При обследовании строительных объектов, пострадавших в результате аварийных взрывов, часто возникает необходимость объяснения причин видимых повреждений строительных конструкций. В промышленных зданиях категорий "А" и "Б", как правило основное внимание при проектировании уделяется помещениям с повышенной взрыво- и пожароопасностью. Их оснащают легкобрасываемыми конструкциями (ЛСК), которые чаще всего располагают в оконных и дверных проемах. В случае аварийного взрыва ударная волна (УВ) разрушает ЛСК, и избыточное давление в помещении быстро уменьшается. Конструкции в таких помещениях рассчитывают на возможное воздействие взрыва. А в коммуникационных помещениях, где после преодоления ЛСК распространяется УВ и строительные конструкции подвергаются её воздействию, их поведение бывает непредсказуемо. Имеется ввиду избирательность разрушительного действия УВ, когда некоторые строительные конструкции на пути её движения остаются практически неповрежденными.

Примером коммуникационных помещений могут быть коридоры, которые в промышленных зданиях достигают значительной длины. Коридор можно представить как полузамкнутое пространство (канал), в котором согласно [1] энергия УВ рассеивается медленнее, чем в большом помещении или на открытом пространстве, однако повышаются потери энергии на нагрев воздуха и трение при взаимодействии УВ со стенками канала. Стенки канала как поверхности отражения также влияют на процесс образования и распространения УВ, определяя её интенсивность. В этом смысле интерес представляет изучение взаимодействия стен (перегородок) коридора с УВ для прогнозирования поведения этих строительных конструкций при взрыве. Обычно предполагается, что их стенки одинаково жесткие [2]. Однако, в реальных строительных объектах стены коридоров часто различаются и конструктивно, и по материалам.

Модель образования и распространения УВ в канале с жесткими стенками показана на рис. 1, а. После взрыва в начале канала образуется криволинейная поверхность фронта УВ. Падающая ударная волна (ПУВ) распространяется в невозмущенной воздушной среде, а отраженные ударные волны (ОУВ) – в среде сжатой и нагретой прошедшей ПУВ. В этих условиях ОУВ имеют большие скорости, чем ПУВ и имеют возможность догонять ПУВ и сливаться с ней. В результате образуется головная ударная волна (ГУВ) с плоским фронтом, динамическое давление на котором значительно превышает

давления на фронтах составляющих УВ. Формирование плоского фронта ГУВ происходит в зоне 4-8 характерных размеров сечения канала.

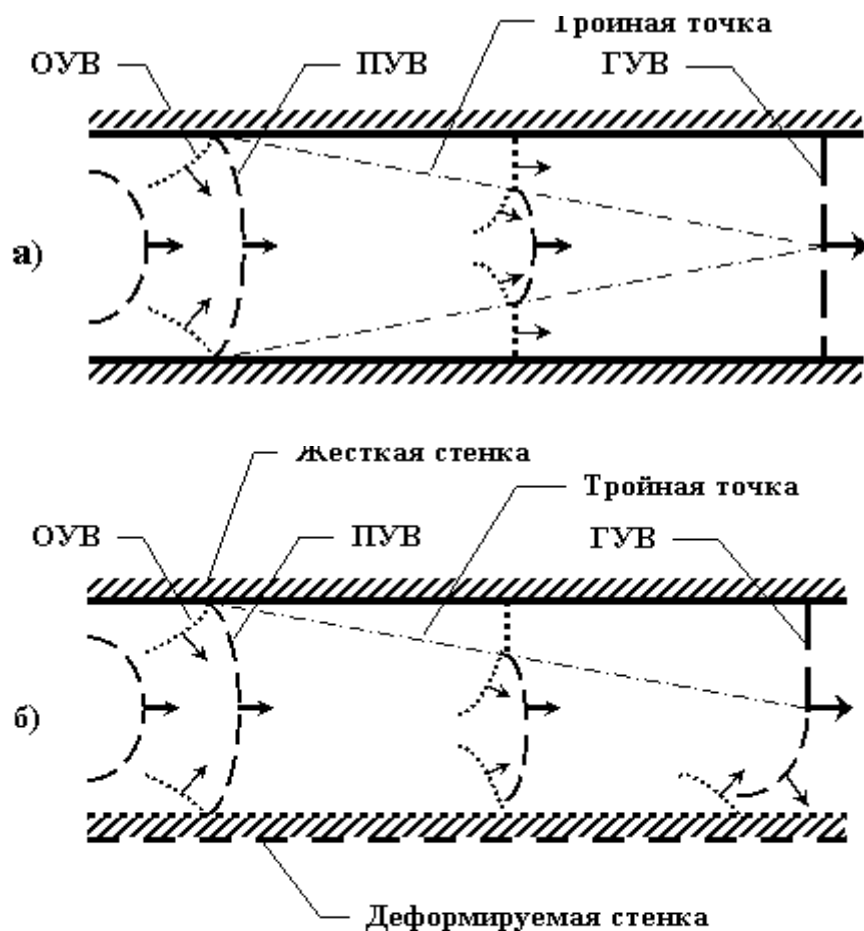


Рисунок 1 – Модель образования и распространения УВ в канале:  
а) с жесткими стенками; б) с жесткой и деформируемой стенками

Существуют эмпирические зависимости для характеристик ГУВ в канале с жесткими стенками:

$$p = \left( a \frac{fm}{xS} + b \sqrt{\frac{fm}{xS}} \right) e^{-\beta x}; \quad (1)$$

$$I = c \frac{fm}{S} e^{-\frac{\beta x}{2d}}, \quad (2)$$

где  $p$  – избыточное давление, МПа;  $I$  – удельный импульс, Па·с;  $a, b, c$  – эмпирические коэффициенты;  $f$  – коэффициент эффективности взрывчатого вещества по сравнению с тротилом;  $m$  – масса взрывчатого вещества, кг;  $x$  – расстояние, пройденное УВ, м;  $S$  – площадь сечения канала, м<sup>2</sup>;  $\beta$  – приведенный коэффициент аэродинамического сопротивления канала;  $d$  – приведенный диаметр канала, м.

Согласно [3] при прохождении УВ стенки канала испытывают нагрузку, которая характеризуется приведенным давлением

$$\bar{p}_1 = \frac{pF\sqrt{E_1}}{A_1\sqrt{R_1^3}} \quad (3)$$

и приведенным импульсом

$$\bar{I}_1 = \frac{Ih\sqrt{E_1}}{A_1R_1\sqrt{\rho_1}}, \quad (4)$$

где  $F$  – площадь воздействия УВ, м<sup>2</sup>;  $E$  – модуль упругости, МПа;  $A$  – площадь сечения стенки, м<sup>2</sup>;  $R$  – предел прочности материала стенки, МПа;  $\rho$  – плотность материала стенки, Н/м<sup>2</sup>.

Анализ представленных формул показывает, что если противоположные стенки конструктивно разные и из разных материалов, но их относительная деформация при воздействии УВ невелика, то распространение УВ в канале происходит по механизму, показанному на рис. 1,а для жестких стенок.

Если же одна из стенок канала на каком-то участке легко деформируется ( $R_2 < R_1$ ;  $E_2 < E_1$ ), то приведенный импульс, действующий на неё уменьшается, следовательно, уменьшается скорость ОУВ, увеличивается зона формирования плоского фронта ГУВ, и при этом фронт УВ как бы разворачивается в сторону нежесткой стенки (см. рис. 1,б). Давление на эту стенку дополнительно увеличивается, что может привести к разрушению и остальной, не деформированной (более жесткой) части стены. Но одновременно с этим нарушается и геометрия плоского фронта ГУВ, а для формирования нового плоского фронта требуется зона длиной в 4-8 характерных размеров сечения канала. Здесь также необходимо учитывать, что на разрушение стенки формирование нового плоского фронта ГУВ дополнительно тратится энергия.

Рассмотренная модель объясняет поведение строительных конструкций в коммуникационных помещениях большой длины при воздействии на них УВ. Если в коридоре одна стенка сформирована капитальной стеной, а другая – перегородкой со значительно меньшей жесткостью, то при прохождении УВ по длине коридора перегородка разрушается фрагментарно по зонам возможного формирования плоского фронта ГУВ.

Таким образом, представлена физическая модель формирования и распространения УВ в канале со стенками разной жесткости, которая может быть применена для объяснения поведения строительных конструкций в коммуникационных помещениях при взрывах. Эту модель также можно использовать для построения алгоритма численного расчета распространения УВ в канале со стенками разной жесткости.

## Список литературы

1. Селиванов В.В. Ударные и детонационные волны. Методы исследования / В.В.Селиванов, В.С.Соловьев, Н.Н.Сысоев. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 256 с.
2. Шевляков А.Г. Расчет составной строительной конструкции на динамическую нагрузку, создаваемую плоской волной давления / А.Г.Шевляков // Архитектура оболочек и прочностной расчет тонкостенных строительных и машиностроительных конструкций сложной формы: Тезисы докладов Межд. научной конференции. – М.: Изд-во РУДН, 2001. – С. 81-82.
3. Бейкер У. Взрывные явления: оценка и последствия: в 2-х кн. Кн. 1. Пер. с англ. / Бейкер У., Кокс П., Уэстрайн П. и др.; Под ред. Я.Б.Зельдовича, Б.Е.Гельфанда. – М.: Мир, 1986. – 319 с.

УДК 614.8.084: 656.9

*А.В. Викман – адъюнкт*

*В.В. Кутузов - к.т.н., профессор, профессор кафедры  
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

### **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

В настоящее время уделяется большое внимание обеспечению пожарной безопасности объектов транспортной инфраструктуры [1]. Задачи обеспечения безопасности во всех сторонах нашей жизни всегда были и будут весьма важными. А к созданию и применению любой системы, эффективно решающей эти задачи, надо относиться очень тщательно.

Особенно ярко данная проблема проявляется на объектах с массовым пребыванием людей, когда опасность для человека обусловлена не только опасными факторами пожара, но и его действиями при возникновении пожара. К таким объектам относятся и объекты транспортной инфраструктуры. Чаще всего при пожаре людьми овладевает паника, которая приводит к таким необратимым последствиям, как многочисленные увечья и гибель большого количества людей в результате возникшей давки в дверях, проходах, лестничных клетках и коридорах объектов с массовым пребыванием людей.

Во многом решить проблему эффективной защиты объектов транспортной инфраструктуры от воздействия огня и других опасных факторов пожара, а самое главное предотвратить пожар на начальной его стадии, помогает применение систем автоматической противопожарной защиты [2].

Под техническими средствами обеспечения пожарной безопасности людей понимаются: автоматические установки пожарной сигнализации в

сочетании с СОУЭ; системы противодымной защиты рассматриваемого помещения и путей эвакуации; установки пожаротушения; применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону (при организации эвакуации в безопасную зону).

Известно, что применение систем пожарной автоматики на промышленных объектах и объектах транспортной инфраструктуры обеспечивают значительное сокращение человеческих жертв и сокращение ущерба от пожара.

Эффективность применения систем и установок пожарной автоматики на объектах защиты можно оценить с двух позиций, которые между собой не связаны.

Во первых экономическая эффективность применения систем пожарной автоматики оценивается исключением возможного экономического ущерба при условии применения данной системы [9].

Во вторых эффективность системы будет зависеть от таких основных технических характеристик как - надёжность, живучесть, устойчивость и способность системы выполнить функции основного назначения.

Остановившись на вопросе выполняемых системами пожарной автоматики функций основного назначения необходимо принять положение, что под понятием функции основного назначения понимается способность системы - обеспечить своевременное и достоверное обнаружение пожара [5].

Понятие - надёжность может трактоваться достаточно широко, как применительно к отдельному элементу системы, так и к системе в целом. Если говорить все-таки о системе в целом, то тут совместно с надёжностью целесообразно ввести понятие «Живучести» и «Устойчивости». Все три параметра характеризуют вероятность работы системы и срок этой работы, но при различных условиях. Так надёжность - это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования [3]. Под живучестью понимается способность систем к сохранению своих основных функций при воздействии факторов внешней среды катастрофического характера - неблагоприятных условий эксплуатации [4]. Система пожарной автоматики должна сохранять свою работоспособность как в условиях нормальной эксплуатации, так и в режиме «Тревоги», т.е. в условиях пожара. Если мы разделим факторы, которые могут привести к отказу системы, на внутренние (возникают в самой системе во время нормального периода эксплуатации) и внешние (воздействуют на систему извне во время неблагоприятных условий эксплуатации), то получится, что параметр надёжности отвечает за работу системы под действием внутренних факторов, а живучесть - под действием внешних. Устойчивость же - это суммирующий параметр, т.е. способность выполнять свои функции при выходе из строя части элементов системы в результате воздействия всех дестабилизирующих факторов, как внутренних, так и внешних.

Отличительная особенность систем пожарной автоматики от классических технических систем заключается в том, что эти системы обладая всеми требуемыми характеристиками надёжности живучести и устойчивости одновременно не эффективны, то есть не могут выполнить функцию основного назначения. Например, если обычный электродвигатель обладает необходимой надёжностью то, он обеспечивает выполнение своих функций на весь гарантийный срок. А вот извещатель пожарный при подобных условиях может не обнаружить своевременно пожар так, как например, в момент загорания, на начальной стадии развития горения, в помещении была открыта дверь и окна и конвекционные потоки воздуха были отличные от расчетных. Другим примером может быть то что, в помещении была изменена пожарная нагрузка, а типы применяемых пожарных извещателей не были заменены.

Оценка эффективности систем обнаружения связана соотношением таких основных свойств, как время обнаружения и тушения пожара (выполнения системами функций основного назначения), надёжность и стоимость системы.

Оценка эффективности работы систем обнаружения пожара используется в расчётах для определения условной вероятности поражения человека при его нахождении в  $i$ -ом помещении при реализации  $j$ -го сценария пожара [6]:

Условная вероятность поражения человека при его нахождении в  $i$ -ом помещении при реализации  $j$ -го сценария пожара определяется выражением:

$$Q_{dij} = (1 - P_{эij})(1 - D_{ij}) ,$$

где:

$P_{эij}$  – вероятность эвакуации людей, находящихся в  $i$ -ом помещении здания, при реализации  $j$ -го сценария пожара;

$D_{ij}$  – вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в  $i$ -ом помещении при реализации  $j$ -го сценария пожара.

Вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности  $i$ -го помещения при реализации  $j$ -го сценария пожара  $D_{ij}$  определяется выражением:

$$D_{ij} = 1 - \prod_{k=1}^k (1 - D_{ijk})$$

где:

$k$  – число технических средств противопожарной защиты;

$D_{ijk}$  – вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи)  $k$ -го технического средства при  $j$ -ом сценарии пожара для  $i$ -го помещения здания.

Вероятность эффективной работы системы обнаружения пожара  $P_{эо}$  определяется как произведение вероятности выполнения функции основного назначения  $P_{он}$  и вероятности безотказной работы технических средств этой системы  $P_{бр}$ :  $P_{эо} = P_{он} \times P_{бр}$

При наличии обоснований выбора технических средств обнаружения пожара и их размещения, обеспечивающих расчетное время обнаружения, вероятность выполнения функции основного назначения может быть принята равной единице. В случае отсутствия таких обоснований время обнаружения

может быть превышающим необходимое, и вероятность выполнения функции основного назначения может быть равна нулю, что сведет вероятность эффективной работы к нулю.

Таким образом, при правильном выборе технических средств и мест их размещения, вероятность эффективной работы будет равна вероятности безотказной работы.

Выражение  $P_{эо} = P_{он} \times P_{бр}$  в полной мере относится и к оценке эффективности установок и систем автоматической противопожарной защиты.

$D_{ijk}$  – вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи)  $k$ -го технического средства при  $j$ -ом сценарии пожара для  $i$ -го помещения здания, - не может быть равно 0,9 -1 что, как правило этот показатель применяется в расчётах пожарных рисков.

При расчётах пожарных рисков рекомендовано  $D_{ijk}$  принимать равным - 1 при условии, если объект оборудован в соответствии с СП-5. Но ранее в статье мы отметили, что несмотря на выполнение требований надёжности и др. извещатель пожарный не обнаружит своевременно пожар и вся цепочка систем пожарной автоматики в этот момент будет не эффективна.

В заключении хотелось бы отметить о необходимости при оценке эффективности систем пожарной автоматики ввести дополнительные поправочные коэффициенты, учитывающие вероятность отклонения условий функционирования системы от условий сертификационных испытаний; ужесточить требования к собственникам и арендаторам (субарендаторам) по вопросам оптимизации систем пожарной автоматики при переоборудовании помещений, и изменении пожарной нагрузки; ужесточить требования к собственникам и арендаторам (субарендаторам) по вопросам оптимизации систем пожарной автоматики при изменении класса функциональной пожарной опасности зданий, сооружений, строений.

#### Список литературы

1.Федеральный закон от 08.11.2007 №259-ФЗ (ред. От 28.02.2012г.) «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта».

2.СП 5.13130.2009. Утвержден и введен в действие Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 №175.

3.ГОСТ 27.002-89. «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения». Введен в действие 01.07.1990.

4.Словарь по кибернетике. Под редакцией В.М. Глушкова – Киев: Гл., ред. Укр. Сов. Энциклопедии, 1979.

5.Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.08 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6.Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 № 382 (ред. от 12.12.2011). Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в



зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

7. <http://www.mchs.gov.ru> – официальный сайт МЧС России.

8. Кутузов В.В., Терехин С.Н., Филиппов А.Г. Производственная и пожарная автоматика. Технические средства автоматической пожарной сигнализации; СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013.

9. Экономика пожарной безопасности. Учебное пособие. Н.Л. Присяжнюк, Г.В. Александров, И.И. Кузьмичев, Е.С. Кузнецова, Т.Н. Соловьева; Под общей редакцией Н.Л. Присяжнюка. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.

УДК 614.84

***В.П. Владимиров***

*Академия ГПС МЧС России, г.Москва*

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА ПО ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Вектор инновационного развития экономики России, является одной из приоритетных задач государства. Целеполагающим документом является «Стратегия инновационного развития» [1], где определена необходимость подготовки кадров для различных отраслей инновационной экономики, в том числе и для обеспечения пожарной безопасности.

Реализуемая в настоящее время компетентностная модель обучения, строит образовательный процесс, как ориентированный на формирование определённого перечня компетенций выпускника. Данный перечень формируется исходя из требований предъявляемых со стороны работодателей и учитывая сложившуюся экономическую ситуацию.

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) являются федеральной нормой качества образования, устанавливающей требования к результатам, структуре и условиям реализации образовательных программ. Система высшего образования в России управляется, регулируется и контролируется государством. Одной из особенностей ФГОС ВО является наличие вариативной части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), роль которой состоит в реагировании на изменяющиеся требования со стороны общества. Своевременная реакция на изменяющиеся требования к квалификации выпускника со стороны потенциальных работодателей и с учетом рыночной экономики, вынуждает иметь гибкие механизмы для обновления ОПОП.

Изменение программы обучения выпускников позволит актуализировать полученное образование и повысит уровень квалификации выпускника в соответствии с экономической обстановкой.

Требования ФГОС ВО к ОПОП разделяют на базовую и вариативную части. Базовая часть является обязательной к освоению обучающимися, по направлению пожарная безопасность. Вариативная часть разрабатывается вузом самостоятельно, учитывая направление подготовки в соответствующей области, что позволяет вузу формировать компетенции исходя из современного состояния требований рынка труда, предъявляемых к выпускнику. Стандарты современного образования, основанные на применении компетентно-ориентированного подхода, в качестве результата обучения видят приобретение перечня компетенций, повышающие шансы на трудоустройство. В соответствии с ФГОС ВО компетенции сформированные в результате освоения ОПОП делятся на:

- *общекультурные* - являются общими для всех направлений подготовки;
- *общепрофессиональные* – определяются направлением подготовки;
- *профессиональные* – определяются профилем подготовки в рамках направления подготовки.

Профессиональные компетенции в свою очередь условно делятся на базовые общепрофессиональные и профессионально-специальные. Базовые общепрофессиональные компетенции являются общими и отражают специфику профессиональной деятельности.

Профессионально-специальные компетенции (ПСК) – компетенции в узкой (специальной) области профессиональной деятельности. ПСК отражают специфику конкретной предметной сферы профессиональной деятельности. Они привязаны к определенному ее виду и являются вариативной частью профессиональных компетенций.

Таким образом, компетенции по инновационной деятельности в области пожарной безопасности следует отнести к ПСК, для формирования которых необходимо разработка соответствующих образовательных программ, введение дополнительного модуля обучения (с набором дисциплин, формирующих данную ПСК), разработка системы оценок сформированности компетенции.

#### Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. N 2227-р «Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года»

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЕЖЕКЦИИ

Рассмотрим модель работы эжекторной вентиляционной установки (рис. 1) с распределением расходов воздуха и давлений при ее работе.

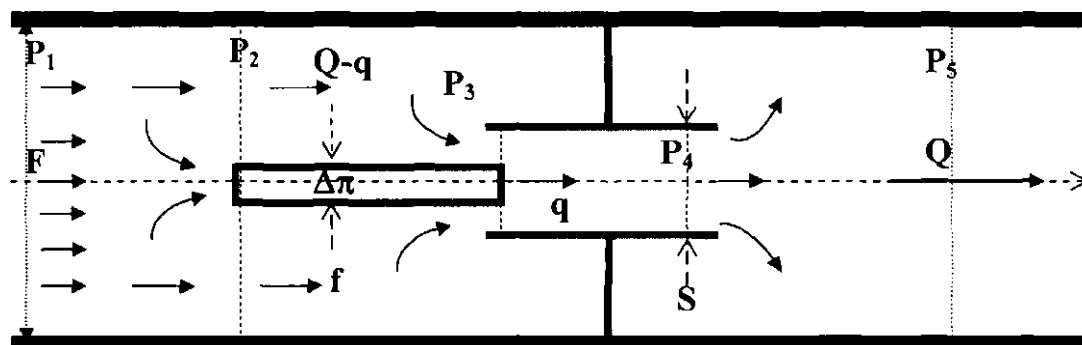


Рисунок 1 - Распределение расходов воздуха и давлений при работе эжекторной установки

За положительное направление движения воздуха принимается движение справа. То есть расход  $q$  эжектирующего потока,  $Q-q$  эжектируемого потока и  $Q$  общего потока имеют положительный знак

. Поскольку поток должен быть направлен в камеру смешения, то считается что вентиляционный агрегат расположен слева от камеры смешения, и воздух движется слева направо, при этом  $q \geq 0$ . Основной характеристикой, которая подлежит определению, для такой вентиляционной установки является создаваемый ею напор  $\Delta P$ .

Моделирование процесса эжекции возможно либо на основании закона сохранения энергии, либо на основании закона сохранения импульса.

При моделировании процесса эжекции на основании закона сохранения энергии, полуэмпирические и полуэкспериментальные зависимости для потерь энергии оказываются пригодны лишь в конкретных ситуациях в некотором диапазоне параметров. Сфера применимости какой-нибудь конкретной формулы невелика. Например, для свободной струи зависимость одна, для стеснённой - другая, для начального участка струи - работает одна формула, для основного - другая и так далее. Кроме того, в формулы входят неопределённые параметры, значение которых также зависят от ситуации, которая, может быть, и не определена. Использовать их для численного расчёта, практически, невозможно, разве, что только в очень специальных ситуациях.

На основании вышеизложенного предлагается развитие метода математического моделирования эжекции, основанного на законе сохранения

импульса. Специфика данного метода моделирования заключается в том, что потери энергии при смешивании эжектирующего и эжектируемого потоков воздуха определяются условием сохранения общего количества движения при этом смешивании и не требуют привлечения никаких экспериментальных зависимостей.

Эжекционный напор  $\Delta P$  является напором эквивалентного вентилятора, если он целиком падает на сопротивление воздушного пространства резервуара.

$$\Delta P = P_5 - P_1, \quad (1)$$

где:  $P_1$  – давление на входе в вентиляторную установку, т.е. атмосферное давление;  $P_5$  – давление после камеры смешения, где скорость потока уже выровнялась по сечению после расширения.

Метод описания эжекции, основанный на законе сохранения импульса, также как и метод, основанный на законе сохранения энергии, использует одномерную модель эжекции, которая предполагает, что скорости движения воздуха и перепады давлений имеют только горизонтальную составляющую, т.е. нет перепадов давлений и движения воздуха в поперечном сечении. При этом, такое приближение не всегда корректно.

Одномерность имеет место, если на всём участке движения воздуха через воздушный эжектор все поперечные неоднородности давления выравниваются по сечению практически «мгновенно», т.е. за время, значительно меньшее характерного времени горизонтального движения.

Закон сохранения импульса записывается для каждого этапа движения воздуха согласно рисунку 1: 1)  $P_1 \rightarrow P_2$ ; 2)  $P_2 \rightarrow P_3$ ; 3)  $P_3 \rightarrow P_4$ ; 4)  $P_4 \rightarrow P_5$ .

Считается, что  $q \geq 0$  и вентилятор находится слева от камеры смешения.

Используемые единицы измерения физических величин: расходы - кг/с, сечения - м<sup>2</sup>, давления - Па, плотность - кг/м<sup>3</sup>.

1) Распределение потоков описывается формулой

$$\frac{Q^2}{F} + P_1 \rho F = \frac{(Q-q)^2}{F-f} + P_2 \rho (F-f) + \frac{q^2}{f} + P_2 \rho f, \quad (2)$$

где  $Q$  – расход общего потока,  $F$  – сечение выработки,  $P_1$  – давление на входе в установку,  $P_2$  – давление в резервуаре,  $f$  – сечение струи,  $Q$  – расход эжектируемого потока,  $\rho$  – плотность воздуха,  $q$  – расход эжектирующего потока.

2). Сужение ( $Q-q \geq 0$ ) или расширение ( $Q-q < 0$ ) эжектируемого потока. Потери энергии при сужении и расширении потока учитываются следующим образом. Если записать закон сохранения импульса для потока, расширяется, используя при этом для определения силы, действующей на поток, площадь более широкого сечения, то потеря энергии при любой скорости потока будет положительная (теорема Борда – потеря напора при

внезапном расширении потока равна скоростному напору, определенному по разности скоростей). Аналогичным образом можно сделать и при определении сопротивления сужения. Потеря энергии будет точно такой же, как и при расширении, если в законе сохранения импульса использовать площадь более узкого сечения. Итак

$$\frac{(Q-q)^2}{F-f} - \frac{(Q-q)^2}{S-f} = (P_3 - P_2)\rho \begin{cases} (S-f), (Q-q) \geq 0 \\ (F-f), (Q-q) < 0 \end{cases}, \quad (3)$$

где  $S$  – сечение камеры смешения

3) Смешения потоков в камере смешения описывается формулой:

$$\frac{(Q-q)^2}{S-f} + P_3\rho(S-f) + \frac{q^2}{f} + P_3\rho f = \frac{Q^2}{S} + P_4\rho S, \quad (4)$$

4) Расширение ( $Q \geq 0$ ) или сужение ( $Q < 0$ ) суммарного потока вписывается формулой:

$$\frac{Q^2}{S} - \frac{Q^2}{F} = (P_5 - P_4)\rho \begin{cases} F, (Q-q) \geq 0 \\ S, (Q-q) < 0 \end{cases}, \quad (5)$$

При выделении в каждом из уравнений (2) – (5) разницы  $P_{i+1} - P_i$  и сложении всех уравнений получается выражение для  $\Delta P \equiv P_5 - P_1$

$$\Delta P = \frac{Q^2}{\rho} \left( \frac{1}{S} - \frac{1}{F} \right) \begin{cases} \frac{1}{F}, Q \geq 0 \\ \frac{1}{S}, Q < 0 \end{cases} - \frac{(Q-q)^2}{\rho} \left( \frac{1}{S-f} - \frac{1}{F-f} \right) \begin{cases} \frac{1}{(S-f)}, (Q-q) \geq 0 \\ \frac{1}{(F-f)}, (Q-q) < 0 \end{cases} \quad (6)$$

$$+ \frac{1}{\rho F} \left[ \frac{Q^2}{F} - \frac{(Q-q)^2}{F-f} - \frac{q^2}{f} \right] + \frac{1}{\rho S} \left[ \frac{(Q-q)^2}{F-f} + \frac{q^2}{f} - \frac{Q^2}{S} \right].$$

В условие корректности применения одномерной модели эжекции кроме соотношения сечений струи и камеры смешения должна входить также начальная скорость струи. Чем меньше начальная скорость струи, тем меньше её дальность, тем меньше путь перемешивания (горизонтальный размер) и тем раньше струя «развалится», не успев «раскрыться» до стенок камеры смешения. Соответственно, с уменьшением скорости струи (при постоянном её сечении) уменьшается и предельное сечение камеры смешения, в которой возможно возникновение эжеционного напора.

Полученная зависимость (6) для напора  $\Delta P$ , создаваемого вентиляционной установкой, может быть использована при решении конкретных задач, в уравнениях которых  $\Delta P$  будет играть роль напора эквивалентного вентилятора.

## Список литературы

1. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд - Л.: Гидрометеоздат, 1975. - 448 с.
2. Методы расчёта турбулентных течений : [ред. В. Кульман ; пер. с англ.] 1984. - 464 с.

УДК 351.777:338.2

*В.В. Глухая - кандидат по гос. управлению  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

### **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВА: ОСНОВЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

Основное место в процессе формирования государственной экологической политики занимают проблемы создания эффективных механизмов государственного управления в сфере экологической безопасности общества, с помощью которых реализуются ее экономические, социальные, политические основы. В научных исследованиях реализация экологической сферы в государственном и политическом управлении, которая сегодня практически во всех странах мира рассматривается не только как важное условие поддержки необходимого качества окружающей среды, экологического равновесия в природе и рационального использования ее ресурсов, но и как самостоятельная сфера общественных отношений, связанных с реализацией национальных и глобальных целей и социально-экономическим развитием современного общества. Под государственной системой экологической безопасности понимают совокупность государственных механизмов (правовых, экономических, технических, гуманитарных и медицинских), направленных на поддержку равновесия между ее экосистемами и антропогенными и природными нагрузками [1, 5].

Экономический механизм государственного управления в сфере экологической безопасности и охраны окружающей среды – это система организационных и экономических мероприятий, использования, воспроизводства, обмена и охраны природных ресурсов.

Целью экономического механизма государственного управления является согласование экономических и экологических интересов общественного производства как вертикальных:

- общегосударственных;
- региональных;

– локальных.

Так и горизонтальных:

– территориальных;

– ведомственных;

– между предприятиями [2].

Субъектами управления природопользования являются государственные органы и специально уполномоченные органы по охране окружающей среды, а также органы местного самоуправления.

Объектами управления являются все природопользователи – как юридические, так и физические лица, независимо от характера их деятельности.

Основными принципами экономического механизма государственного управления являются такие как:

– платность (природные ресурсы в процессе производства используются исключительно за плату);

– научная обоснованность (этот принцип означает разумное сочетание экологических и экономических интересов общества, обеспечивающих реальные гарантии прав человека на здоровую и благоприятную для жизни окружающую среду);

– экономическая ответственность (природопользователи должны возместить убытки, нанесенные окружающей среде, здоровью людей и имуществу в результате совершения экологических правонарушений);

– хозяйственный расчет (этот принцип требует согласования экологизации производства на каждом конкретном предприятии с его экономической эффективностью и прибыльностью) [1, 3].

Элементами экономического механизма в государственном управлении является учет природных ресурсов и контроль рациональности их использования (составления их кадастра), планирование, регулирование (налоги, платежи и финансирование), экономическое стимулирование (льготное налогообложение и кредитование, установка повышенных норм амортизации и поощрительных цен и надбавок за экологически чистую продукцию), а так же экономическая ответственность (административная и гражданско-правовая) [4].

В последнее время приобретает развитие рыночное регулирование природопользования, экономическая основа которого означает переход к различным формам собственности, в том числе и на природные ресурсы. Опыт стран с развитой рыночной экономикой показывает, что рыночные методы решения экологических проблем должны воплощаться в сочетании с государственным регулированием.

В современных условиях обострения экологического кризиса необходима структурная перестройка экономики. Она должна проводиться в направлении экологизации – это необходимое условие и одновременно главная составная часть экологического развития. В целом она означает

экологизацию всего социально-экономического уклада и нацелена на снижение природоемкости производства [5].

Основным направлением экологической безопасности в государственном управлении в мире приоритетом должны быть разработка и выбор актуальных концептуальных основ стратегии в области рационального природопользования и защиты окружающей среды, а также воплощение их в практику с целью устойчивого экономического и социального развития государства.

#### Список литературы

1. Про охорону навколишнього природного середовища [Електронний ресурс]: Закон України від 25.06.1991 № № 1264-ХІІ – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-1>

2. Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки: Постанова ВРУ від 05.03.1998 р. № 188/98-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>

3. Глуха В.В. Актуальні проблеми державного регулювання в екологічній сфері на регіональному рівні / В.В. Глуха // Державне управління у сфері цивільного захисту: наука, освіта, практика: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, 28-29 квітня 2016 р. – Х.: Вид-во НУЦЗУ, 2016. – С. 168 – 170.

4. Екологічне право України. Навчальний посібник. 2-е вид., доп. та перероб. / Л. О. Бондар, В. В. Курзова. – К.: Бурун Книга. – 2008. – 368с.

5. Новосельська Л. І. Аналіз економічних інструментів екологічного спрямування [Електронний ресурс] / Л. І. Новосельська. – Режим доступу: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/atatural/lglpdp/2003\\_28/171\\_Nowoselska\\_LG\\_28.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/atatural/lglpdp/2003_28/171_Nowoselska_LG_28.pdf).

#### УДК 614.8

*С.А. Горносталь - к.т.н., Е.А. Петухова - к.т.н., доцент, А.С. Цибуля  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

#### **АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ К ИСТОЧНИКАМ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

При локализации и тушении пожара возникает потребность в значительном количестве воды, источником которой выступает городская водопроводная сеть, пожарные водоемы, природные источники. От качественной работы элементов водоснабжения зависит успех пожаротушения, а, следовательно, и спасательных работ. Однако не секрет, что у подразделений



Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям (ГСЧС) часто возникают проблемы при необходимости забрать воду из разных источников. Их причинами является неудовлетворительное техническое состояние гидрантов, водоемов, отсутствие подъездных путей. Эти трудности обусловлены тем, что ответственность за состояние источников наружного противопожарного водопровода (НПВ) несут различные структуры. В населенных пунктах ими являются разные субъекты хозяйствования или местные органы власти, на объектах - собственники или арендаторы.

В Украине действуют несколько нормативных документов, регламентирующих вопросы проектирования [1] и содержания [2] источников НПВ. Также вопросы надзора, учета и содержания источников НПВ были изложены в инструкциях, которыми пользовались территориальные управления. Однако единого подхода к решению вопросов по разграничению полномочий, функций и ответственности между субъектами не было. С целью упорядочения функционирования источников НПВ была разработана Инструкция [3], которая начала действовать с июля 2015. В этом документе устанавливается единый порядок содержания источников НПВ, а также порядок их учета и проверок технического состояния. Инструкцией устанавливается, что держателями источников НПВ являются юридические лица, которым они принадлежат на основании любого вещного права. Для пожарных гидрантов держателями являются предприятия питьевого водоснабжения.

Проверка технического состояния пожарных гидрантов (ПГ) с пуском (забором) воды предусматривает контроль наличия воды и расчетного давления в водопроводной сети путем поочередной установки пожарной колонки на каждый ПГ. Кроме этого должна определяться водоотдача водопроводной сети путем подключения пожарно-спасательных автомобилей к ПГ и подачи воды из пожарных стволов в количестве, необходимом для обеспечения расчетного расхода воды. В Инструкции сказано, что перед проведением испытаний нужно выбрать соответствующее количество пожарных стволов, но порядок их определения не указан.

Одним из приборов, используемых для проведения испытаний на водоотдачу и измерения количества воды, является ствол-водомер (рис.1).



Рисунок 1 - Ствол-водомер

Он представляет собой обычный пожарный ствол для получения компактной струи. Дополнительно он оборудован манометром и сменными насадками с отверстиями разных диаметров. Для определения водоотдачи водопроводной сети с помощью ствола-водомера используют проводимость ствола ( $p$ ), которая определяется:

$$p = \frac{\pi \cdot d_n^2}{4} \sqrt{2 \cdot g} \quad (1)$$

где  $d$  - диаметр насадка пожарного ствола, м;  $g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Для определенного диаметра насадки ствола его проводимость является постоянной величиной. Расход из ствола определяется:

$$Q = p \sqrt{H_m}, \text{ л/с}, \quad (2)$$

где  $H_m$  - показания манометра, установленного на стволе-водомере, м.

Количество стволов, задействованных при пожаротушении, а, следовательно, участвующих в испытаниях, зависит от типа здания по назначению. Для жилых и общественных зданий этот показатель определяется в зависимости от объема и этажности зданий, для зданий производственного назначения - от категории по пожаровзрывоопасности, степени огнестойкости и от объема зданий. Нами проведено исследование влияния количества стволов на расход, который будет получен из ствола. Результаты расчетов для пожарных стволов диаметром 13-19 мм приведены на рис. 2.

Анализируя полученный результат, видим, что при увеличении напора расход из ствола увеличивается. Максимальный расход получен из ствола диаметром 19 мм при напоре 50 м. При увеличении напора разница расходов для стволов различного диаметра увеличивается.

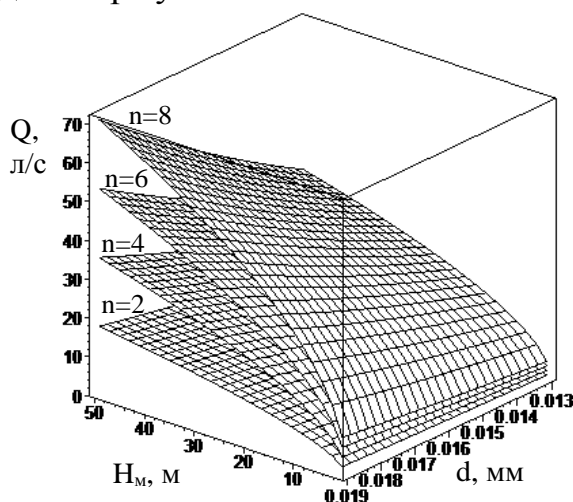


Рисунок 2 – Зависимость расхода на пожарном стволе ( $Q$ ) от диаметра насадка пожарного ствола ( $d$ ) и напора на стволе ( $H_m$ ) для разного количества стволов ( $n$ )

При минимальном напоре увеличение количества стволов приводит к снижению суммарного расхода. Так, например, при напоре 20 м с 2-х стволов диаметром 19 мм можно получить 8 л/с, с 4-х - 24 л/с, с 6-ти - 38 л/с, а с 8-ми - 52 л/с. Такой результат свидетельствует, что автоматический перенос результатов испытаний полученных для одного пожарного гидранта к большему количеству может привести к неверному выводу о водоотдаче водопроводной сети.

Таким образом, введение в действие Инструкции позволяет определить порядок и механизм взаимодействия между субъектами, на которых возложены функции содержания, учета и надзора за источниками НПВ. При этом некоторые положения требуют более детального изучения.

### Список литературы

1. Водоснабжения. Внешние сети и сооружения. ДБН В.2.5-74: 2013. [Введены в действие 01.10.2-13]. - М.: Госстрой Украины, 2013 –280 с.
2. Правила пожарной безопасности в Украине. НАПБ А.01.001-15 [Введены в действие 30.12.2014]. - М.: Форт, 2015. - 124 с.
3. Инструкция о порядке содержания, учета и проверки технического состояния источников наружного противопожарного водоснабжения. [Введена в действие 15.06.2015]. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0780-15>.
4. Горносталя С.А. Удосконалення методики проведення випробувань зовнішньої водопровідної мережі на водовіддачу. / С.А. Горносталя, Е.А. Петухова // Проблеми пожарной безопасности. -Вып. 39. -Харьков: НУЦЗУ, 2016. -С. 67 - 72. - Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/>

**УДК 378 (075.8)**

***Б.С. Давлетов** – курсант, **С.Ш. Шумеков** – к.п.н.*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ СПАСАТЕЛЕЙ**

На современном этапе развития спорта остро стоит проблема контроля над физической и функциональной подготовкой курсантов спасателей Кокшетауского технического института КЧС МВД РК как важной базой для специальной подготовки, так как во многих видах спорта объёмы физических

нагрузок достигли предельных значений и при бесконтрольном применении и вызывают истощение адаптивных возможностей организма.

Фактический экспериментальный материал нашего исследования собран в ходе реальных учебно-тренировочных занятий в Кокшетауском техническом институте по борьбе самбо, дзю - до, қазақ күресі, где целью учебного процесса по физической подготовке является повышение спортивного мастерства курсантов, в условиях кредитной системы обучения.

В рамках кредитной системы обучения следует предусмотреть всестороннее совершенствование курсантов - спортсменов путем введения научных методов контроля в тренировочный процесс.

Следует отметить, что в основе физической работоспособности и высоких спортивных достижений на соревнованиях лежит одна из важных составляющих сторон спортивной подготовленности - физическая и функциональная подготовленность, являющаяся базой для технико-тактической подготовки курсантов которые до настоящего времени не уделялось должного внимания [1].

Результаты проведенного нами эксперимента убеждают в необходимости полноценной реализации принципов и основ сложившейся системы спортивной тренировки. Проведенные нами исследования говорят о том, что в ходе экспериментальной работы первостепенное значение получают положительные изменения как в дифференцированном, так и в интегральном их проявлении.

В имеющихся учебниках, учебных пособиях по теории и практике спортивной борьбы, в основном, внимание акцентируется на технико-тактической и психологической сторонах подготовленности, и отсутствует должное отношение к физической и функциональной подготовленности. Данное обстоятельство существенно сдерживает процесс полноценной спортивной подготовки курсантов [2].

В подготовительном периоде целью физической и функциональной подготовки является их развитие и совершенствование использования средств и методов, которые могли бы эффективно выполнять её.

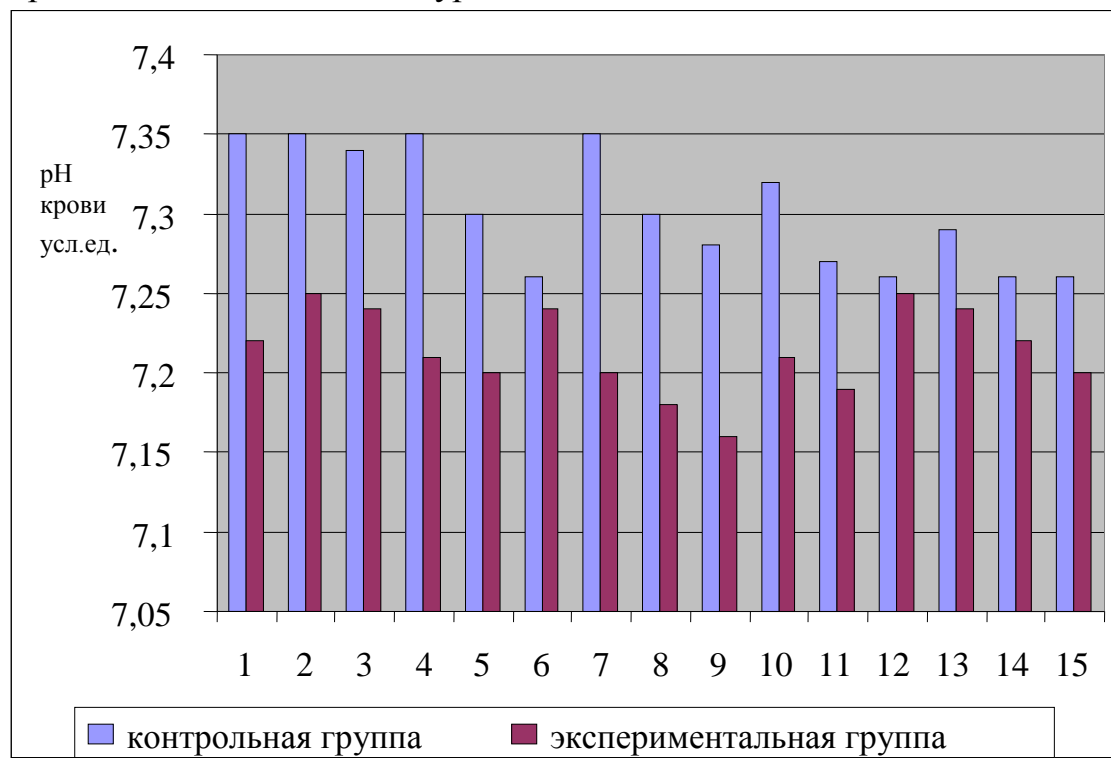
Известно, что физические качества органически взаимосвязаны между собой, совершенствование одних способствует лучшему проявлению других. Трудно выделить какое - либо физическое качество как ведущее для курсанта. Но вместе с тем, учитывая современные тенденции спортивной борьбы, можно утверждать, что наиболее высокие требования предъявляются сейчас к силовой выносливости борцов.

Демонстрировать высокую активность на протяжении 5 минут в борьбе, преодолевая силовое сопротивление соперника, борец должен на фоне возрастающего утомления эффективно выполнять разнообразные технико-тактические действия.

Необходимо совершенствовать разнообразные физические качества борца, обуславливающие создание той функциональной базы, которая позволит ему овладеть надежной и эффективной техникой и тактикой борьбы.

В процессе исследования для оценки функциональной подготовленности был использован биохимический контроль за кислотно-щелочным состоянием крови (рН) рисунок 1.

Определение физической работоспособности посредством велоэргометрического теста является одной из обязательных процедур при проведении обследования курсантов.



Примечание: кислотно-щелочное состояние крови (рН).

Рисунок 1 - Индивидуальные показатели рН в соревновательном этапе у курсантов борцов.

Однако результаты такого тестирования не всегда соответствуют уровню работоспособности спортсменов в естественных условиях их тренировочной и соревновательной деятельности.

Поэтому был предложен вариант теста  $PWC_{170}$  и МПК в процессе, которого использовались специальные нагрузки, применяемые в естественных условиях спортивной деятельности таблица 1.

Специфические тесты для курсантов занимающиеся спортивной борьбой позволяют судить не только об общей физической работоспособности, но и о том, насколько эффективно используются функциональные возможности организма, то есть об экономичности специальной мышечной работы [3]. Специфические тесты имеют некоторые ограничения, связанные преимущественно с трудностями стандартизации условий их проведения. Корректная оценка физической работоспособности курсантов в естественных условиях спортивной деятельности была получена путем неоднократных, систематических наблюдений, строгом выполнении требований, предъявляемых к методике тестирования.

Сравнение результатов курсантов по итогам данного отдельного тестирования с результатами предыдущих дает основу для оценки эффективности действующей программы тренировки. Более того, тренер-преподаватель может обнаружить, что программа тренировки, эффективная для одного курсанта, менее значима для другого.

Таблица 1 – Динамика функциональной подготовленности курсантов-борцов по показателям  $PWC_{170}$  и МПК в подготовительном этапе годичного цикла (n=15)

Статистическая оценка	начало подготовительного этапа		в конце подготовительного этапа		начало соревновательного этапа	
	$PWC_{170}$		$PWC_{170}$		$PWC_{170}$	
	абсол.	относ.	абсол.	относ.	абсол.	относ.
	кгм/мин	кгм/мин /кг	кгм/мин	кгм/мин /кг	кгм/мин	кгм/мин /кг
$\bar{x}$	1315,9	19,8	1455,1	22	1544,8	23
S	120,8	5,3	92,9	5,9	136,5	6,2
изменение в %			10,6	11,1	17,4	13,9
P			P<0,05	P<0,05	P<0,05	
Статистическая оценка	МПК		МПК		МПК	
	абсол.	относ.	абсол.	относ.	абсол.	относ.
	мл/мин	мл/мин /кг	мл/мин	мл/мин /кг	мл/мин	мл/мин /кг
	$\bar{x}$	3476,8	52,6	3713,3	56,3	3865,9
S	205,3	14,1	157,8	15,12	232,2	15,2
изменение в %			7,0	6,75	11,1	11,5
P			P<0,05	P<0,05	P<0,05	P<0,05
Примечание: абсол. - абсолютное, относ. - относительное (с расчетом на кг веса тела)						

Программа тестирования дает информацию о состоянии здоровья курсанта. Подготовка к соревнованиям высокого уровня представляет собой процесс, создающий стресс при нерациональном планировании физических нагрузок, что само по себе может вызвать проблемы со здоровьем.

Программа тестирования представляет собой образовательный процесс для курсантов, в ходе которого курсант учится лучше понимать свой организм и физиологические компоненты, влияющие на его спортивные результаты.

Зная функциональное состояние организма курсанта, можно судить о влиянии на него физических нагрузок, регулировать их дозировку, индивидуально подходить к планированию тренировочного процесса. Высокий уровень функционального состояния дает представление о перспективности курсанта и позволяет прогнозировать возможности его дальнейшего роста.

## Список литературы

1. Туманян Г.С. Школа мастерства борцов дзюдоистов и самбистов: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2006. – 586 с.
2. Шумекоев С.Ш «Оптимизация профессиональной подготовки студентов, специализирующихся по вольной борьбе»: автореф. дисс. ... канд.пед.наук.- А., 2010г.- 24 с.

## УДК 614.8

*Р. Дадан – курсант, А.Б. Кусаинов – м.е.н.,  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И СНИЖЕНИЕ РИСКА ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОД В БАСЕЙНЕ РЕКИ ЕСИЛЬ**

Площадь бассейна р. Есиль составляет 155000 км<sup>2</sup>, в пределах Республики Казахстан - 113000 км<sup>2</sup> и располагается в границах Карагандинской, Акмолинской и Северо-Казахстанской областей. Бассейн реки Есиль включает в себя бассейны рек, тяготеющих к Есилю (рр. Жиланды, Каргалы, Моелды, Козгош, Колутон, Жабай, Терсаккан, Акканбурлук, Иманбурлук, и др.).

Гидрографическая сеть бассейна развита неравномерно.

Северная часть бассейна занята частью Западно-Сибирской равнины - Северо-Казахстанской равниной. На значительной части территории бассейна простирается Казахский мелкосопочник – Сарыарка. Для него характерны полого холмистые равнины и отдельно низкогорные массивы: Кокшетау, Улытау и Ерментау.

Река Есиль берет начало из родников в горах Нияз (северная окраина Казахстанского мелкосопочника) в Карагандинской области. В Акмолинскую область входит на 62 км от истока и на протяжении 1400 км течет по территории Республики Казахстан. За пределами Республики Казахстан течет по Тюменской и Омской области Российской Федерации, в пределах последней впадает в р. Иртыш.

Есиль относится к типу рек с исключительно снеговым питанием, дающих более 90% годового стока в паводковый период. Режим реки с выраженным весенним половодьем, начало которого обычно приходится на 10-12 апреля, а пик паводка на третью декаду апреля. Спад половодья растягивается до середины июля.

Затопление территории бассейна р. Есиль происходит в весеннее половодье. Наблюдаются также в бассейне вторичные половодья, вызванные выпадением дождевых осадков.

В пределах Республики Казахстан в бассейне р. Есиль в зону возможного затопления попадают около 118 населенных пунктов с численностью более 41 тыс. человек, а также прибрежные зоны г. Астана.

Весеннее половодье неоднократно приводило к затоплению левобережной поймы реки в районе г. Целинограда (г. Астаны). Так наибольшие по расходам и объемам половодья наблюдались в 1941, 1948, 1949, 1993 г.г.

Паводки и наводнения на р. Есиль вызваны, прежде всего, несоблюдением особого режима хозяйственной деятельности в водоохранных зонах и полосах на водных объектах. Ссылаясь на дефицит свободных земель, местные исполнительные органы, предприятия, хозяйствующие субъекты все активнее осваивают пойму, не оценивая экономическую целесообразность таких решений. В результате количество объектов в пойме растет, и наводнения одной и той же водности и высоты наносят все больший ущерб.

Кроме того большое влияние на паводковую ситуацию в бассейне реки оказываю гидротехнические сооружения (ГТС).

Всего в бассейне р. Есиль (в пределах Республики Казахстан) эксплуатируется около 50 водохранилищ, из них 10 емкостью более 10 млн.м<sup>3</sup> (таблица 1). Все водоподпорные сооружения представлены грунтовыми плотинами. Наиболее крупными из них являются: Вячеславское водохранилище – II класса ответственности; Сергеевское, Петропавловское, Ишимское - III класса ответственности, 6 остальных относятся к IV классу ответственности.

Таблица 1 - Характеристика водохранилищ бассейна реки Есиль

Наименование водохранилища	водоток	Ввод к экспл.	Класс ГТС	Объем водохранилища млн.м <sup>3</sup>		Параметры плотины, м		
				При НПГ	Отметка НПУ	Макс. Н	длина	ширина
Ишимское	Есиль	1958	III	13,9	476	15	136	4
Вячеславское	Есиль	1971	II	410,9	403	28,0	1154	10
Сергеевское	Есиль	1969	III	693	138	27	400	5
Петропавловское	Есиль	1973	III	19,2	92,99	12	136	4
Селетинское	Селеты	1966	IV	230	221	34	230	8,5
Чаглинское	Шагалы	1970	IV	28	254	35	-	-
Берсуатское	Акиасты	1960	IV	34	366,22	14,1	980	4,5
Кенетай	Шортанды	1980	IV	16,4	454,4	9	-	-
Карабулакское	Аксу	1974	IV	12,34	27,4	7	-	-
Урюпинский	Степная	1978	IV	10,8	319,3	-	-	-

Мировая практика эксплуатации плотин и других ГТС речных гидроузлов, показала, что сооружения, создающие водохранилища и воспринимающие напор воды, могут привести при авариях к возникновению чрезвычайных ситуаций на больших территориях с человеческими жертвами и огромными материальными ущербами. Имеющийся опыт показывает



возросшую вероятность аварий ГТС и прежде всего из-за прохождения паводков, превышающих расчетные проектные значения (недостаточен срок наблюдений за экстремальными паводками, климатические и антропогенные воздействия на сток). Среди техногенных катастроф по тяжести последствий и величине ущерба одно из первых мест занимают гидродинамические аварии, возникающие при разрушении плотин. Эта ситуация связана как прежде всего со слабой изученностью природных условий, так и с интенсивной застройкой речных долин в нижнем бьефе водохранилищ.

Другой частой причиной аварий является старение сооружений и не восстановление их износа из-за отсутствия государственного контроля. Резкое ухудшение качества обслуживания большинства гидроузлов в последнее десятилетие и несвоевременный ремонт их водопропускных сооружений приводит к увеличению частоты аварий. Последнее особенно актуально для гидроузлов IV классов ответственности, доля которых в бассейне составляет более 90 % от всех водохранилищ.

Вероятность возникновения паводков и наводнений в бассейне р. Есиль показывает, что неотложной задачей является поиск новых и совершенствование существующих мероприятий по предупреждению и снижению риска вредного воздействия вод р. Есиль, поскольку это в 50-70 раз уменьшит затраты на ликвидацию последствий от причиненных ими бедствий.

Для предупреждения и снижения риска вредного воздействия вод необходимо:

1. Пересмотреть существующие водоохранные зоны и полосы с учетом границы зон половодья, физико-географические условия бассейна, существующие населенные пункты и их инфраструктуру.

2. При разработке мероприятий по снижению риска воздействия вод р. Есиль следует рассматривать весь водосбор, а не его отдельные участки, поскольку локальные противопаводковые мероприятия, не учитывающие всю ситуацию прохождения паводка в долине реки, могут не только не дать экономического эффекта, но и существенно ухудшить ситуацию в целом и привести в результате к еще большему ущербу от наводнения.

3. Строительство инженерных сооружений по защите населения и территории от паводковых вод должно осуществляться с минимальными нарушениями природной среды.

4. Провести четкое районирование и картирование бассейна р. Есиль с нанесением границ паводков различной обеспеченности. С учетом вида хозяйственного использования территории рекомендуется выделить зоны с 20% обеспеченностью паводка (для сельскохозяйственных угодий), 5% обеспеченностью (для строений в сельской местности), 1% обеспеченностью для городских территорий и 0,3% обеспеченностью для железных дорог.

5. Создать четкую систему по прогнозированию паводков и по извещению населения о времени наступления наводнения, о максимально возможных отметках его уровня и продолжительности.

6. Заблаговременно информировать население о возможности наводнения, разъяснению о вероятных его последствиях и мерах, которые следует предпринимать в случае затопления строений и сооружений.

7. Выработать соответствующий механизм государственного контроля, в целях обеспечения безопасной эксплуатацией гидросооружений.

8. Заблаговременное проведение комплекса эффективных инженерно-технических и технологических мероприятий направленных на безопасное функционирование гидротехнических сооружений.

#### Список литературы

1. Основные положения противопаводковых мероприятий в бассейне р. Ишим, Москва, «Союзгипроводхоз», 1988

2. Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Ишим (Казахская ССР), Алма-Ата, «Казгипроводхоз», 1990

3. Нежиховский Р.А. Наводнения на реках и озерах – Л.:1988

4. Беличенко Ю.П., Шевцов М.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. – М.: Россельхозиздат, 1986. С.303

5. Маслов Б.С, Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. С.270

6. Беличенко Ю.П., Шевцов М.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. – М.: Россельхозиздат, 1986. С. 303

УДК 699.81

*А.Дауренбек – курсант, А.А. Братаев - старший преподаватель  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

#### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ. ФОТОЛЮМИНИСЦЕНТНЫЕ ЭВАКУАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.**

В статье рассматриваются проблемные аспекты производства эвакуационных и спасательных работ из высотных зданий. Предлагается использование в широком масштабе фотолюминесцентных эвакуационных систем.

Значительный рост объемов высотного строительства придает особую актуальность и остроту проблеме безопасности подобных сооружений. В силу своей специфики они имеют более высокую степень потенциальной опасности из-за повышенной этажности, наличия значительного количества людей и ограниченных возможностей эвакуации и спасения при пожарах и чрезвычайных ситуациях, а также террористических актах, сложной

конструктивной системы с большим количеством инженерных коммуникаций и наличием различных инженерно-технических систем, многофункциональности высотных зданий. Большую опасность в высотных зданиях представляют пожары, создавая большие сложности в обеспечении эвакуации и проведении спасательных работ.

Представьте здание, где зафиксирован большой уровень задымления. Звучит пожарная сигнализация. Необходимо немедленно покинуть здание. Жизненно важный вопрос в этой ситуации: как пройти к выходу?

Электрическое освещение традиционно является одним из важнейших элементов общей системы жизнеобеспечения объектов и спасения людей в чрезвычайных ситуациях при пожарах, авариях, стихийных бедствиях, а также при угрозах террористических актов. Однако, функционирование электрических источников освещения зависит от целого ряда условий, которые в результате возникновения подобных ситуаций могут быть нарушены [1]. Например, после террористических атак в США на здания торгового центра и Пентагона, стало очевидно, что какой бы совершенной ни была система ограничения доступа на объект, всегда найдется способ ее преодоления, при этом возможные разрушения и гибель людей может принимать катастрофические размеры. В таких случаях, спасение человека всецело зависит от его возможности самостоятельно ориентироваться в условиях, когда электрические источники освещения не функционируют.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей в экстремальных условиях из зданий, сооружений и средств транспорта в случае возникновения чрезвычайной ситуации, в том числе при аварийном отключении электрического освещения, а также для обеспечения процесса ликвидации чрезвычайной ситуации применяются фотолюминесцентные эвакуационные системы - средство ориентации людей, предусматривающие применение фотолюминесцентных знаковых элементов с эффектом длительного послесвечения, хорошо различаемых в темноте, в условиях задымления и плохой видимости.

Совокупность фотолюминесцентных элементов, предназначенных для обеспечения эвакуации людей из зданий, сооружений, средств транспорта, в том числе при аварийном отключении электрического освещения, а также для обеспечения процесса ликвидации чрезвычайной ситуации, называют фотолюминесцентной эвакуационной системой (Ф.ЭС).

За рубежом рядом национальных и международных стандартов регламентируется оснащать здания, наземные и подземные сооружения, морские, воздушные транспортные суда, фотолюминесцентными (светящимися в темноте) эвакуационными системами (Ф.ЭС). При аварийном отключении электрического освещения эти системы, обладая эффектом длительного послесвечения, позволяют людям легко ориентироваться в темноте и находить выход из помещений.

К ним, как правило, относятся всевозможные указатели направления движения к выходу, к средствам пожаротушения и экстренной медицинской помощи (фотолюминесцентные знаки пожарной безопасности, эвакуационные

знаки и знаки медицинского назначения; направляющие напольные и настенные полосы, фотолюминесцентные экраны, используемые как фон для визуализации, например, дверных ручек, пожарного оборудования (огнетушителей); полосы и ленты в виде «зебр» для оконтуривания дверей, колонн, углов, выступов и т.д.

Поэтому система Ф.ЭС полностью гармонизирована с международными стандартами по применению фотолюминесцентных материалов для обеспечения эвакуации людей. Мировые стандарты предписывают также новые требования к планам эвакуации, в том числе светящимся в темноте.

В сравнении с электрическими системами освещения путей эвакуации, Ф.ЭС имеют ряд неоспоримых преимуществ, недаром число объектов в мире, оснащенных Ф.ЭС постоянно растет [3].

Современные элементы Ф.ЭС не содержат фосфора и других вредных и радиоактивных добавок. Конструктивно Ф.ЭС выполняются с учетом требований эргономики и современного дизайна, что в полной степени отвечает особенностям и стилю любого помещения. Применение Ф.ЭС имеет следующие особенности:

Практически любая серьезная авария, пожар или другая чрезвычайная ситуация сопровождается автоматическим отключением электроэнергии. В такой ситуации человек может оказаться не только на производстве, а практически везде в многоэтажном здании банка, подземном гараже, супермаркете, на станции метрополитена и т.д. В каждом из этих случаев инстинкт самосохранения и здравый смысл подсказывают: необходимо как можно быстрее найти спасительный путь к выходу. Но в темноте в экстремальной ситуации человек быстро теряет ориентацию даже в знакомом помещении и впадает в панику. Легко представить себе как люди, охваченные паническим чувством страха, будут в темноте отыскивать пути к выходам, преодолевать лестничные проемы, огибать выступающие углы стен, колонны и другие предметы.

Комплекс элементов, на основе этих материалов, указывающих направление и обеспечивающих освещенность путей эвакуации, называют фотолюминесцентной эвакуационной системой. Свойство длительного послесвечения обусловлено мельчайшими кристаллами сульфида цинка ( $ZnS$ ), внедренными в различные материалы, такие, например, как ПВХ - пластик, самоклеющаяся ПВХ-пленка, краска и т.д. При воздействии искусственного или естественного освещения кристаллы сульфида цинка переходя в возбужденное состояние, запасая энергию, которая со временем излучается квантами света в видимой области спектра. Поэтому изделия, изготовленные из таких материалов после прекращения действия освещения продолжают быть видимыми в полной темноте.

В сравнении с электрическими системами освещения путей эвакуации Ф.ЭС имеет следующие преимущества и особенности:

Ф.ЭС не потребляет электроэнергию, следовательно ее элементы свободны от целого ряда условий, необходимых для функционирования приемников электрического тока, а именно: электрической проводки,

электроцитов, со средствами индикации и защитной автоматики, других принадлежностей электротехнических устройств. В связи с этим элементы Ф.ЭС можно легко и быстро установить в нужном с точки зрения безопасной эвакуации месте, на любых конструктивных фрагментах зданий и сооружений: вращающихся дверях, перилах и ступенях лестниц, а также поверхности пола коридоров и проходов. Элементы Ф.ЭС электробезопасны, при прикосновении к ним не возникает вероятность поражения электрическим током.

Элементы Ф.ЭС не могут являться источником возгорания и взрыва, т.к. в отличие от электроламп светиться холодным светом, что особенно важно для объектов высокого риска.

Ориентационно-знаковые элементы Ф.ЭС располагаются на низком уровне, в непосредственной близости от пола и на его поверхности. Как известно, при пожаре опасность для людей представляет не только огонь, но и газообразные продукты горения. Имея более высокую температуру, чем окружающий воздух они плотными клубами дыма поднимаются вверх и быстро заполняют объем помещения, поэтому все указатели, размещенные в верхней части стен, над дверьми, в том числе и аварийное освещение перестают быть эффективными. Возможность ориентироваться, а также воздух для дыхания сохраняются до границы дыма, которая находится на расстоянии около 40 см от пола. Низко расположенность элементов Ф.ЭС является фактором, обеспечивающим увеличение параметра видимости на путях эвакуации при задымлении.

Ф.ЭС не требует затрат на эксплуатацию, поэтому не нужно иметь в наличии необходимый минимум расходных материалов и изделий на оперативную замену вышедших из строя электроламп, светодиодов и т.п., а в случае автономных источников питания аккумуляторов или батарей.

Отпадает необходимость в квалифицированном обслуживающем персонале, т.к. проверить Ф.ЭС на функционирование несложно - достаточно выключить электрическое освещение, а периодическое вытирание пыли с поверхности элементов Ф.ЭС может выполнять и простая уборщица.

Ф.ЭС является децентрализованной системой элементов, поэтому ее нелегко быстро вывести из строя для, например, достижения целей террористического акта. Вывести из строя Ф.ЭС - значит демонтировать сотни ее элементов, что в короткое время практически невозможно.

Но главной отличительной особенностью элементов Ф.ЭС при сравнении с электрическими светильниками, которые обычно локально располагаются в коридорах, над дверьми эвакуационных выходов, на лестничных площадках, является не точечное распределение световой энергии в объеме помещения, а возможность реализации протяженной световой разметки на путях эвакуации с равномерным распределением яркости по площади (длине) элемента. Эта особенность, обеспечивая несомненно более эффективную ориентацию людей оказавшихся в чрезвычайной ситуации в задымленном помещении или полной темноте, позволяет им не только быстро, без паники, отыскать эвакуационный выход, но и успешно преодолеть при этом лестницы, обойти колонны,

выступающие углы стен, производственное оборудование и другие препятствия.

Возможность хорошо ориентироваться в условиях задымления и в темноте позволяет персоналу объекта предпринимать активные действия и противостоять аварии, т.к. очевидно, что невозможность предотвратить развитие аварии или пожара приводит к увеличению числа возможных жертв и разрушений.

Данные параметры фотолюминесцентной эвакуационной системы, по достойны более глубокого изучения и применения на практике на законодательном уровне.

#### Список литературы

1. Болодьян И.А., Хасанов И.Р. О чем говорят пожары // Высотные здания. – 2006, ноябрь. – С. 72–75.
2. Матюшин А.В. Пожары и пожарная безопасность в 2011 г. / Статистический сборник. М.: ВНИПО МЧС России, 2011. 140 с. [http://Kt.kz/rus/interview/u\\_pozharnih](http://Kt.kz/rus/interview/u_pozharnih) [Электронный ресурс] «У пожарных в настоящий момент нет эффективных средств спасения людей с высоты - президент ТОО TITUM» . ред. Тарасенко Т. А. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 614.84

*А. Н. Денисов<sup>1</sup> - к. т. н, доцент, профессор*

*Р.А. Усманов<sup>2</sup> - адъюнкт*

*Ф. Ш. Мустафин<sup>2</sup> - начальник отделения кадрово-воспитательной работы*

*<sup>1</sup>Академия ГПС МЧС России, г. Москва*

*<sup>2</sup>ФГКУ 28 отряд ФПС МЧС России по Республике Башкортостан*

### **АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПО ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ**

*Приведено аналитическое обоснование методов оперативно-тактических действий по эвакуации и спасению людей из высотных зданий. Проанализированы результаты аналитических расчетов по проведению спасательных работ с использованием пожарно-спасательных подразделений.*

Сложность управления пожарно-спасательными подразделениями при проведении оперативно-тактических действий по тушению пожаров в нашей стране и в Казахстане возникли одновременно с началом строительствазданий повышенной этажности (ЗПЭ).В настоящее время только в Москве и в Астане

их насчитывается несколько тысяч. В связи с массовым строительством зданий повышенной этажности в крупных городах России и Казахстана, возникла необходимость в проведении исследований по управлению пожарно-спасательными подразделениями, а также по определению продолжительности осуществления эвакуации и спасания людей, при пожарах в ЗПЭ, с помощью стационарных и передвижных средств спасания.

Здания повышенной этажности в связи со спецификой обладают высокой вероятностью возникновения пожара по сравнению с объектами нормальной высоты. Опасность возникновения возгорания для людей, пребывающих в высотных объектах, увеличивается из-за того, что в сравнении с малоэтажными домами в разы труднее эвакуироваться, и растет экстремальность тушения пожара [1].

Чтобы предотвратить распространение пожара в высотных зданиях, предусматривается комплекс мер по локализации его площади, снижению интенсивности и времени горения. Не смотря на комплекс мер, пожарно-спасательные подразделения зачастую сталкиваются со сложностями при проведении оперативно-тактических действий при пожаротушении в зданиях повышенной этажности, а также при подаче огнетушащих веществ на высоту.

Большая высота зданий обуславливают сложность и длительность проведения оперативно-тактических действий по эвакуации и спасению людей, особенно с верхних этажей зданий.

При проведении оперативно-тактических действий по эвакуации и спасению людей пожарно-спасательные подразделения используют следующие методы и средства:

- вывод людей по незадымляемым лестничным клеткам вниз к выходу из здания;
- вынос людей личным составом пожарно-спасательных подразделений по лестничным клеткам;
- спуск эвакуируемых(спасаемых) с этажей здания с использованием пожарных лифтов;
- спасание людей с применением пожарных автолестниц и коленчатых подъемников;
- эвакуация(спасание) людей с помощью стационарных средств спасания имеющихся на этажах здания;
- спасание людей с использованием привозных спусковых (спасательных) комплексов.

Зачастую пожары в зданиях повышенной этажности возникают в ночное время, что осложняет процесс управление пожарно-спасательными подразделениями при ведении оперативно-тактических действий по тушению пожаров в данных зданиях. При проведении оперативно-тактических действий по эвакуации и спасению в ночное время, люди испытывают психологический стресс и больше подвержены панике.

Продолжительность проведения оперативно-тактических действий по эвакуации и спасению людей с этажей здания звеном ГДЗС зависит от многих факторов: от правильности принятия решений РТП направившего звено на

спасение людей, от длины наклона маршей лестничной клетки; высоты этажа и количества этажей в здании; скорости движения звена ГДЗС и эвакуируемых (спасаемых) по лестничной клетке и др.

Нами были проведены ряд экспериментов и их аналитическое обоснование с учетом разных методов проведения оперативно-тактических действий по эвакуации и спасению людей с этажа здания, доставка ПТО и подача огнетушащих веществ.

На рисунках 1 и 2 приведены графики изменения времени спасения людей с этажей высотного здания. На графике (рис.1) показано, что продолжительность проведения оперативно-тактических действий по спасению людей с этажей высотного здания зависит от количества спасаемых на этажах горящего здания и грузоподъемности пожарного лифта.

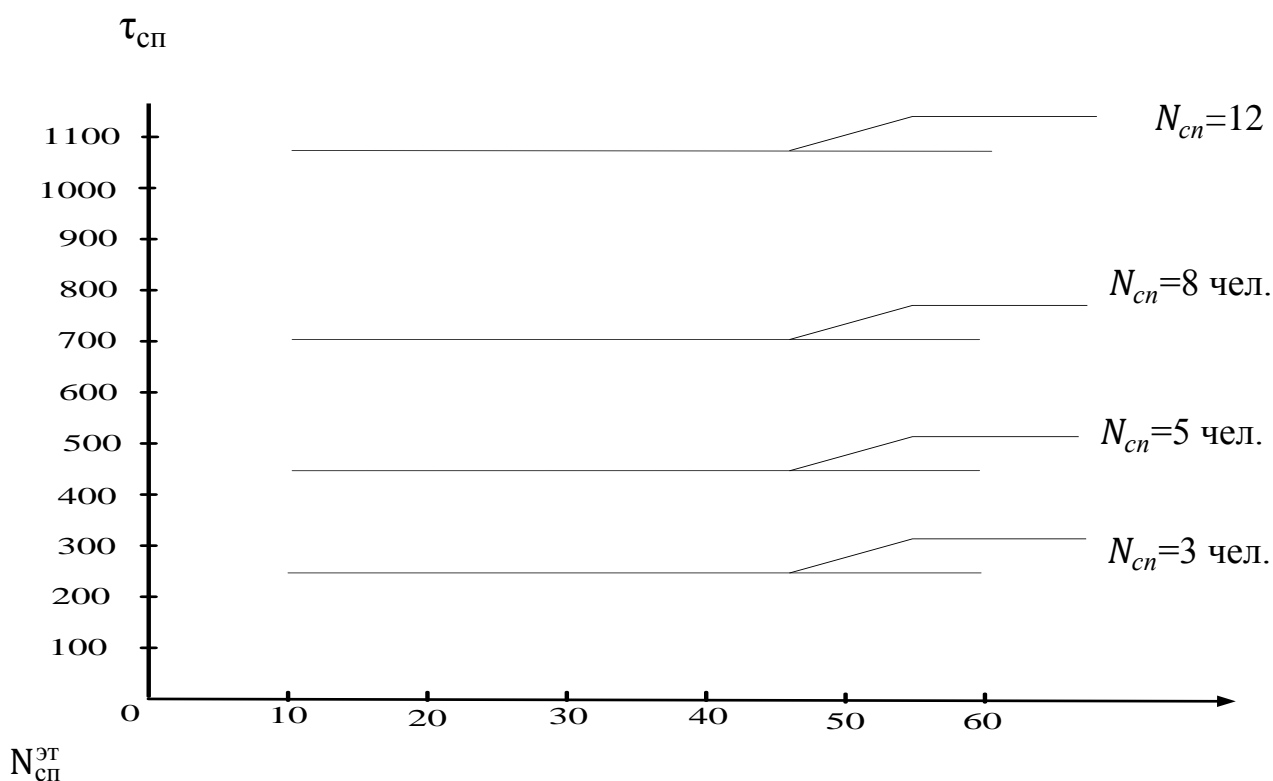


Рисунок 1 - Зависимость времени от количества спасаемых людей при проведения ОТД по спасению людей с использованием пожарного лифта грузоподъемностью 650 кг



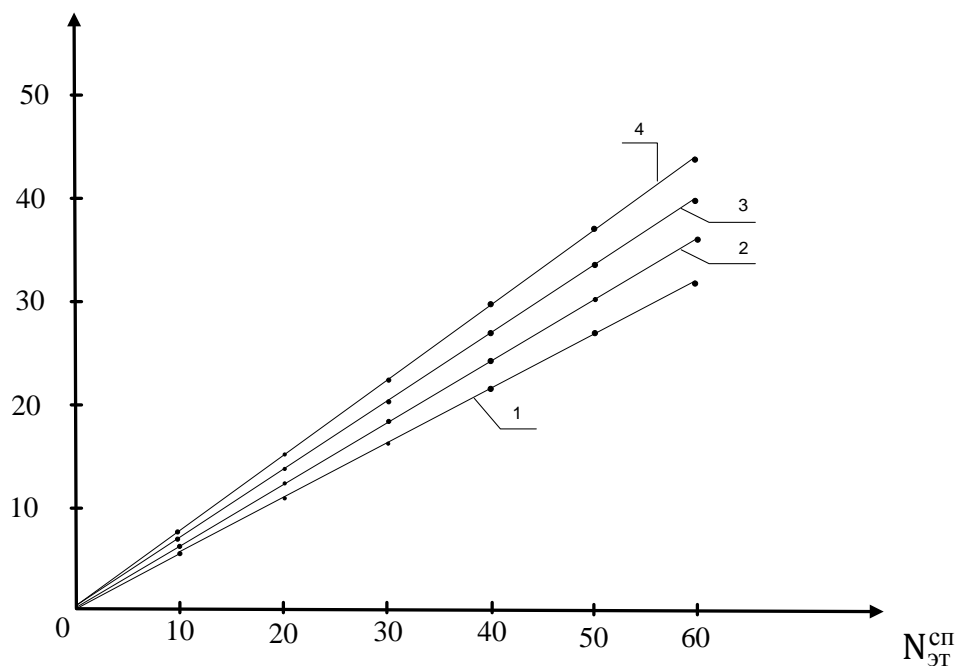


Рисунок 2 - Изменение продолжительности эвакуации людей по лестничной клетке здания от скорости их движения ( $N_{ЭТ}^{сп}=3,3м$ ), где: 1 –  $V_{об} = 18$  м/мин; 2 –  $V_{об} = 16$  м/мин; 3 –  $V_{об} = 15,4$  м/мин; 4 –  $V_{об} = 14,8$  м/мин.

Приведенные аналитическое обоснование продолжительности методов проведения оперативно-тактических действий по эвакуации и спасению людей с этажей высотных зданий с помощью автолестниц и коленчатых подъемников, пожарных лифтов и выхода (спуска) по лестничным клеткам с использованием звеньев ГДЗС могут быть использованы при разработке и проведении пожарно-тактических, командно-штабных учений и планов пожаротушения.

#### Список литературы

1. Усманов Р.А., Лавровский А.Н., Денисов А.Н. Обоснование проблемы моделирования ведения оперативно-тактических действий при тушении пожаров в высотных зданиях // Технологии техносферной безопасности. М.: Академии ГПС МЧС России. -2016. - № 5.
2. ГОСТ 153780-2010. «Лифты, общие требования к устройству и эксплуатации».

*D. V. Donskoy, adjunct, NUCPU*

## **ANALYSIS OF RUNNING SYSTEMS OF SPECIAL ENGINEERING MACHINES OF VARIOUS TYPES**

Development of the system for responding to emergency situations is not possible without the development of new types of special engineering techniques, which include: floating conveyors, engineering reconnaissance vehicles (IWW) and demining machines. These vehicles are used for: conducting engineer reconnaissance terrain and objects; laying of safe transportation routes; transportation of people and goods in any road and off-road conditions, including the water; demining and clearing areas of unexploded ordnance [1].

In order to successfully perform the required tasks in any road and off-road conditions, special machines must have the following characteristics of mobility: high load capacity, throughput, agility; minimum pressure on the supporting surface; amphibious.

In emergency situations the conditions of transportation of special machines can vary widely, so the actual scientific and technical problem is to provide a suspension system capable of ensuring the efficient movement of special cars on the roads paved, off-road, snow, ice and water surfaces.

Therefore, actual scientific and technical task is to study and develop a new type of suspension system for special machine engineering high mobility. The developed suspension system must ensure that the movement of their progress on any support surface and a high load capacity with minimal pressure on the supporting surface.

Examples of samples of engineering and sapper crawler are [1-2]: IRM "Beetle" car razgrazhdeniya Terrier. Examples of engineering route laying and demining machines on wheels go are: Demining machine "Finder" and engineering machine Buffalo. Examples of amphibious all terrain vehicles are [3]: cargo amphibious LARC-5 (Figure 3a.) And a floating transporter PTS-4 (Figure 3b.). Also at the disposal of the rescue services are specialized machines Rescue on water bodies, such as large and small vehicles on an air cushion (WUA), airboat, rescue boats.

The use of ground conditions of modern transport vehicles hovercraft is very difficult, because these machines can only be operated at full discharge with high energy on the creation of an air cushion, as well as difficult to hold the car on course with a side wind and when driving along the slopes, their insufficient maneuverability [4].

Based on the analysis of the physical principles of movement and existing propulsion types are encouraged to use the system as a way of engineering machines, a combination of air cushions and wheel propulsion, connected with the body length of the running machine controlled suspension. Using controlled air discharge support-propulsion devices are possible movement modes with full air discharge (over water,

thin ice, etc.), partial discharge air (off-road, marshes, etc.), without air discharge (on the roads paved). Work on the creation of this type of vehicles with an air discharge (TSVR) are held in different countries in the framework of private R & D. The experimental model developed TSVR national research university of technology and technology FGBOU VPO "Moscow State Technical University. Bauman "(Russian) [5], similar models are created in companies Aerojet Rocketdyne (USA), Bell Helicopter (USA) and the Boeing (USA) [6]. To develop the theoretical foundations and mathematical models TSVR movement must consider external force factors acting on TSVR when driving in the partial discharge mode, and bring analytical expressions.

Theoretical study of the performance of TSVR associated with the construction of a mathematical model of the motion corresponding to the various modes and operating conditions, and its subsequent bringing to practical solutions.

In general statement of the problem the movement TSVP in three-dimensional space, taking into account the fundamental possibility of implementing all six degrees of freedom, can be likened to the free movement of solids, as is done in the theory of aircraft [7], as well as of the theory of hovercraft (WUA) [8-9]. A mathematical model of the motion TSVP much easier when driving on hard-to-screen mode, partial discharge.

A common feature of external interaction TSVR distinguishing them from known traditional WUA schemes, due to the ability to move in partial discharge mode, is the availability of additional interaction with the screen forces caused by contact with the car body bearing surface through contact design elements (wheel propellers). Therefore, in accordance with the nature of their main external force vector has the form:

## LITERATURE

1. Афанасьев Б.А., Бочаров И. Ф., Жеглов Л. Ф., Зузов В.Н., Полунгян А.А., Фоминых А.Б., Цыбин В.С. Проектирование полноприводных колесных машин. Т.1, М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999, - 488с.

2. Агейкин Я.С. Вездеходные колёсные и комбинированные движители. М.:Машиностроение ,1972. 183с .

3. Армодеров Р.Г. и др. Движители транспортных средств высокой проходимости /Р.Г. Армодеров, Н.Ф .Бочаров, А.В. Филюшкин. М.: Транспорт, 1972.-102с.

4. Адасинский С.А. Транспортные машины на воздушной подушке. М. :Наука, 1964. - 108с

5. Киркин С.Ф. Амфибийные транспортные машины с воздушной разгрузкой // Международный ежегодник. Jane's High-Speed Marine Transportation, London, 1997.

6. Top issues / SCIENCE AND TECHNOLOGY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.defense.gov](http://www.defense.gov)

7. Бенуа Ю.Ю., Дьяченко В.К., Колызаев Б.А. и др. Основы теории судов на воздушной подушке . Л. :Судостроение ,1970.- 45 бс .

8. Демешко Г. Ф. Сферы и проблемы использования современных СВП. НТО им. академика А.Н. Крылова. - Л., 1980. -С. 32-33.

9. Вашкевич К.П. Уравнение движения летательного аппарата на воздушной подушке / Труды ЦАГИ .-1963.-Вып .976 .-С .137-174

**Әбішев С.Б.** – курсант, **М.М. Сейдалин** - преподаватель  
*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## ПРОБЛЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ: АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

*Изучены действия подразделений ГУ «СП и АСР» при проведении аварийно-спасательных работ по ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий, по деблокированию пострадавших, оказанию первой медицинской помощи, транспортировке. Рассмотрены пути совершенствования работы.*

По данным Комитета по правовой статистике и специальным учетам Генеральной прокуратуры Республики Казахстан, число погибших в дорожно-транспортных происшествиях в 2016 году составляет 1958 человек. При этом большая часть из этого числа, умирает после происшествия до прибытия в лечебное учреждение. Смерть пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) до прибытия в лечебное учреждение связана с получением травм, несовместимых с жизнью, с несовершенством в организации и технологии выполнения работ по ликвидации последствий ДТП, включая аварийно-спасательные работы (АСР). Как показывает опыт спасательных работ, а также опрос специалистов аварийно-спасательных подразделений и бригад скорой медицинской помощи, причинами этого являются следующие:

1. Отсутствие нормативного закрепления перечня медицинских мероприятий, проводимых на месте ДТП врачами, медицинскими работниками (фельдшерами), свидетелями или участниками ДТП. Лица, не имеющие медицинского образования, необходимую медицинскую помощь пострадавшим либо вообще не оказывают, либо оказывают ее неквалифицированно, что приводит к дополнительному травмированию пострадавших. Объем помощи, оказываемой специалистами подразделений, занимающихся проведением аварийно-спасательных работ, имеющих среднее медицинское образование или прошедших обучение по категории «Парамедик», включает только мероприятия первой медицинской помощи. Это в значительной степени затрудняет процесс поддержания жизненно важных функций организма, пострадавшего до приезда врачебной или фельдшерской бригад скорой медицинской помощи. Решением этой проблемы является включение в состав членов аварийно-спасательных подразделений спасателя-медика, имеющего

право оказывать первую врачебную помощь пострадавшим непосредственно в салоне аварийного автомобиля на месте ДТП, укомплектование пожарных частей техникой, оснащенной инструментом и оборудованием для проведения аварийно-спасательных работ, оказания квалифицированной медицинской помощи.

2. Низкий уровень подготовленности специалистов и населения по вопросам оказания первой медицинской помощи при ДТП. Следствием этого факта зачастую является гибель пострадавших с тяжелыми травмами, т.к. подразделения ГУ «СП и АСР», «ОСО» не всегда в состоянии прибыть за короткое время, для оказания первой медицинской помощи. Не квалифицированные медицинские манипуляции с пострадавшим, находящимся в поврежденном автомобиле, приводят к получению дополнительных травм головы, позвоночника, таза, большой потере крови, дополнительному болевому шоку и т.п.

3. Отсутствие единой технологии, приемов и способов работ по разборке транспортных средств, деблокированию и извлечению пострадавших, отсутствие необходимого аварийно-спасательного инструмента (нормы положенности для ПЧ). Последний пункт является значимой проблемой в проведении АСР, которая влечет к потере времени для оказания помощи пострадавшему, его эвакуации. В настоящее время аварийно-спасательные подразделения используют различные технологические схемы работ. Их выбор зависит от наличия тех или иных средств оснащения, содержания рабочих программ обучения спасателей на местах, квалификации специалистов, преимущества и многих других факторов. Это является причиной затруднений в обмене передовым опытом работ, недостаточной подготовленности отдельных аварийно-спасательных подразделений и т.п. Для устранения этого необходимо создание учебно-тренировочных комплексов для подготовки спасателей во всех территориальных подразделениях КЧС МВД Республики Казахстан и отработки действий сотрудников служб, участвующих в ликвидации последствий ДТП, повышение уровня культуры дорожной безопасности населения, увеличение количества учебно-методических и наглядно-иллюстративных материалов, мультимедийных обучающих программ, информационно-образовательных ресурсов в сети Интернет, увеличение количества часов практической подготовки для работы с аварийно-спасательным инструментом в подразделениях ГУ «СП и АСР».

4. Нормативно не установлены типовые случаи, при которых требуется проводить разборку автомобилей. Так, например, если пострадавший с переломом позвоночника или травмой таза не заблокирован и не зажат в машине — его зачастую извлекают без разборки автомобиля. Это приводит к дополнительному его травмированию или гибели. Для того чтобы безопасно извлечь такого пострадавшего, необходимо разобрать часть автомобиля с его стороны, подложить под спину жесткие носилки, срезать спинку сиденья и извлечь человека в горизонтальном положении. Но использование такой рациональной, с точки зрения сохранения жизни и здоровья пострадавших, технологии во многих случаях вызывает претензии у самих пострадавших

после выздоровления или их родственников, представителей страховых компаний (в связи с необоснованным, на их взгляд, нанесением материального ущерба), представителей управления дорожной полиции (по причине уничтожения свидетельств, необходимых для следственно-оперативных действий на месте ДТП). Решением двух вышеприведенных проблем является разработка нормативно-технологической документации, регламентирующей выполнение работ по ликвидации последствий ДТП.

5. Несогласованность действий участников ликвидации последствий ДТП в области технологии проведения указанных работ. У участников ликвидации последствий ДТП зачастую отсутствуют представления о приемах и способах спасательных операций, проводимых представителями других ведомств, об их техническом оснащении и нормативах выполнения работ. В результате этого нерационально распределяются сил и средства, увеличиваются временные параметры процесса оказания помощи.

6. Отсутствие критериев, позволяющих принять решение на вызов необходимых сил ликвидации последствий ДТП (бригад скорой медицинской помощи, аварийно-спасательных подразделений). Зачастую должностное лицо, первое прибывшее на место ДТП, осуществляющее руководство работами по ликвидации его последствий, вызывает только работников скорой медицинской помощи. Указанные работники, после прибытия и оценки обстановки на месте ДТП, определяют необходимость проведения работ по разборке транспортного средства и вызывают сотрудников ГУ «СП и АСР», «ОСО». Это значительно увеличивает сроки выполнения спасательных работ и приводит к гибели пострадавших с тяжелыми травмами.

7. Отсутствие критериев для выбора средств доставки сил ликвидации последствий ДТП — аварийно-спасательных автомобилей, мотоциклов, медицинских и аварийно-спасательных вертолетов. Следствием этого являются значительные потери времени на доставку, а также увеличение материальных затрат (при необоснованном вызове вертолета).

8. Не регламентирован вопрос ограждения места ДТП. В ряде случаев спасатели, занимающиеся деблокированием и извлечением пострадавших, не находят поддержки у представителей УАП ДВД по вопросам организации установки ограждений на месте проведения работ. Это является причиной уменьшения рабочей зоны до размеров территории, на которой непосредственно размещаются поврежденные автомобили, а также повышения опасности для посторонних лиц, находящихся в рабочей зоне.

Для устранения указанного, необходимо проведение научно-исследовательских работ, осуществление организационно-технических мероприятий и мероприятий по совершенствованию нормативной правовой и методической базы в области ликвидации последствий ДТП. Это позволит значительно снизить количество погибших, уменьшить количество пострадавших с частичной или полной потерей трудоспособности, существенно сократить размеры материального ущерба, особенно связанных с авариями при перевозке опасных грузов, на железнодорожных переездах.

## Список литературы

1. *Простакишин Г.П., Сарманаев С.Х., Гольдфарб Ю.С.* Проблемы оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП с выбросом в окружающую среду токсичных веществ // Журнал «Медицина катастроф», № 1(61), 2008, С. 50.

2. Отчет о НИР «Проведение научных исследований в области обучения современным способам оказания помощи лицам, пострадавшим в результате дорожно-транспортных происшествий», п. 1.11 ФЦП «Повышения безопасности дорожного движения в 2006–2012 годах» на 2008 год. — М.: ООО «е-Стаил Инжиниринг», 2008. 3. *Гончаров С.Ф., Рябинкин В.В., Макаров Е.П.* Виды медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях, при дорожно-транспортных и других происшествиях// «Медицина катастроф» № 2 (62), 2008, С. 5.

## ӘОЖ 644.32

*Әділет Серік - «Өрт қауіпсіздігі» мамандығының 2 курс курсанты  
Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі Төтенше жағдайлар  
комитеті Көкшетау техникалық институты*

### **ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ ТЕКСЕРІСТЕРІНІҢ САПАСЫ МЕН ЖҮЗЕГЕ АСЫРЫЛУЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Әлемде болып жатқан төтенше жағдайлар тез өзгертін бәсекеге қабілетті ортаға бейімделу қажеттілігін туындатты, адам капиталына, білім сапасына жоғары талаптар қойды. Қазақстан Республикасы, басқа да мемлекеттер секілді, заман ағымына сай өзінің өрт қауіпсіздігі жүйесін дамыту жолында. Өрт қауіпсіздігі жөнінде халықаралық ынтымақтастықты кеңейту, халықаралық білім беру кеңістігіне ену жөнінде жүйелі жұмыстар жүргізілуде.

Осы мәселеге байланысты өрт қауіпсіздігі жүйесін жаңаша басқару мақсатында жедел кезекшілермен инспекторлар туындады және сәйкесінше басқарушылар даярлануы тиіс болды. Төтенше жағдайлар саласындағы инспекторларды даярлау бүгінгі заман талабы. Өйткені, Төтенше жағдайлар департаменттері және өзге де мекемелерін басқарып, оның жұмысын нәтижелі бағытта ұйымдастыру тек қана білікті де, білімді инспекторлардың жетекшілігімен жүзеге асады [1].

Азаматтық қорғаныстың жалпы заңдылықтарына бағынғанмен, білім беру жүйесін басқарудың өзіне тән ерекшеліктері бар. Сол ерекшеліктердің бірі - менеджмент. Білім беру менеджментінің негізгі мақсаты — білім беру жүйесінің мүмкіндіктерін пайдалану арқылы тиімділігін арттыру. Педагогикалық менеджмент оқу-тәрбие, оқу-таным үдерісінің және білім берудің бүкіл жүйесінің тиімділігін арттыруға бағытталған, оларды басқарудың

принциптері, әдістері, ұйымдастыру нысандары мен технологиялық тәсілдерінің кешені [2].

ҚР Президенті Н. Ә. Назарбаев «Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан» атты Қазақстан халқына жолдауында «Біз бүкіл еліміз бойынша әлемдік стандарттар деңгейінде сапалы білім беру» қызметін көрсетуге қол жеткізуіміз керек деп атап көрсетті.

Сапалы білім беру қызметін көрсету – білім мекемелері мен педагогтар алдында ғана емес құтқарушылардың білім ордасы ҚР ІІМ ТЖК Көкшетау техникалық институтының офицерлерінің алдында тұрған міндет. Білім сапасы ең алдымен мақсаттың және нәтиженің сапасы, одан кейін басқарудың, оқытушының, педагогикалық іс - әрекеттің, курсанттың сапасы, ең соңында педагогикалық үрдістің сапасы. Осындай сапалылықты қамтамасыз ететін сапалы офицерлер шығармашыл болуы керек.

Білім беру сапасын басқарудың оқу үрдісіндегі негізгі тетіктері: бақылау, талдау, бағалау, бағдарлау және нәтижелердің динамикалық үрдістерін салыстыру болып табылады. Бұл үрдісте оқу - тәрбие сапасына жасалатын жүйелі бағалаудың бірден - бір көзі – мониторинг.

Мониторинг дегеніміз белгілі бір нәрсенің жай - күйін бақылау, бағалау, талдау және болжау жүйесі, белгілі параметрлерді анықтаудағы бақылау құралы. Мониторинг ішінде басқарудың өзіндік қызметі, педагогикалық іс - әрекет барысындағы бағалау жүргізіледі. Педагогикалық мониторинг педагогикалық жүйенің дамуын болжау, сонымен қатар оның жағдайын үздіксіз бақылауын қамтамасыз етуді көрсетеді.

Мониторинг қандай да бір үдеріске ұйымдастырылған бақылау, нақты нәтижелерді салыстыру арқылы болашақта оларды жақсартуға бағыттылған шаралар ұйымдастыру үшін жасалады. Мониторинг жүргізу қазіргі таңда барлық мекемелерде, өндірістің барлық салаларында жүзеге асып жатыр [3].

Сонымен қатар, елбасы Н.Ә. Назарбаев биылғы Қазақстан халқына «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту - Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Жолдауында қазақстандықтардың экономикалық және әлеуметтік мәселелерінің шешілу жолдарының он негізгі бағыт - бағдарларын айқын көрсетіп берді. Атап айтсақ оларға еліміздегі жұмыссыздықты жою, әрбір отбасын қолжетімді баспанамен қамтамасыз ету, адамдарға сапалы медициналық қызмет көрсету, саламатты өмір салтын арттыру және қауіпсіздіктің кепілдігі сияқты әлеуметтік салаларды дамыту жатады. Елбасы индустриялы-инновациялық даму аясында «Жезқазған – Бейнеу және Арқалық Шұбаркөл темір желілері, Атырау мұнай өндіру зауытында мұнайды тереңнен өңдеу кешені, Қарашығанақ кен орнындағы газ өңдеуші зауыт» және т.б жобалар іске асырылатынын айтты. Сол жобалардың әрі қарай қауіпсіз жүзеге асуын Төтенше жағдайлар комитетінің Апаттар медицинасы орталығы және тағы басқа құрылымдар жүзеге асырып келе жатыр.

Сонымен қатар, Жолдауда білім мен ғылымның дамуына ерекше көңіл бөлінетіні көрсетілген. Мысалы, ғылыми–зерттеу жұмыстарын инновациялық гранттар арқылы қаржыландыруға бюджеттік шығындардың арттырылатыны көзделуде.



Бүгінгі таңда білім, ғылым, инновация қоғамның барлық салаларына кеңінен енген. Оның қатарында төтенше жағдайлар саласы орын алып келе жатыр. Оның нәтижесі де жоқ емес. Еліміздегі индустриялы - инновациялық жобалар бойынша ашылған өрт техникалық зерттеу субъектерде инновациялар кеңінен қолданылуда. ауыл шаруашылығында бидайдың жаңа сорттары, фосфор зауыттарында тыңайтқыштардың, металлургия зауыттарында шикізаттың жаңа түрлері, медицина саласында жаңа озық аппаратура, препараттар өндірілуде. Ал өзіміздің төтенше жағдайлар саласында Осыған қарамастан инновация барлық экономика салаларын түгел қамти алмауда.

Соңғы жылдары елімізде ғылымға деген көзқарас өзгерді. «Ғылым туралы» заң қабылданды, ғылымға бөлінген қаржы көлемі көбейтілді. Республикалық бюджеттен бөлінген қаржы 2000 жылы 2 млрд тг, 2006 жылы 12,3 млрд тг құраса, ал 2011жылы 28,8 млрд тг жетті, және ғылымды қаржыландырудың жаңа көздері анықталды.

«Ғылым туралы» заң аясында бұдан былай зерттеу университеттерін көптеп ашу қарастырылады. Бүгінгі күні осы идеяны іске асыратын бірден бір жоғары оқу орны «Назарбаев университеті», ол білім, зерттеу, инновациялық процестерді ұштастыруда. Бұл оқу орнында оқитын білімгерлер жоғары курстарда ғылыми зерттеу жұмыстарымен шұғылданатын болады. Келешекте Назарбаев университетінің тәжірибесін басқа да жоғары оқу орындарына насихаттау, оқу үдерісін индустриялық-инновацияға сай өткізуді қажет етіп отыр. Соның бірі ҚР ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты болып табылады. Болашақ құтқарушылардың ғылыми зерттеу қабілеттері оларға ең алғашқы жан-жақты көмек болары сөзсіз.

ҚР-ғы білім мен ғылымның дамуы арқылы инновацияларды өндіріске енгізу – қазақстандықтардың әлеуметтік-экономикалық дамуының және өрт қауіпсіздігінің кепілі болады [4].

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Н.А.Назарбаев. Қазақстанның әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті 50 елдің қатарына кіру стратегиясы.- Астана, 2006 жылғы 1 наурыз
2. Никитина Н.Н., Железнякова О.М., Петухов М.А. Основы профессионально-педагогической деятельности. М.:Мастерство,2002
3. Попова Г.П. Мониторинг качества учебного процесса. В.2007.
- 4 .Бұзайбақова К.Ж. Инновациялық педагогика негіздері. Оқу құралы. Алматы: «Білім», 2009.

*С.Әнес – курсант, А.Б. Есенбекова – м.э.н.*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН И КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Целью исследования является проведение анализа основных социально-экономических индикаторов уровня жизни населения в условиях глобального изменения климата в Республике Казахстан и Кыргызской Республике. Для осуществления данной цели одним из способов оценки экономического развития страны является оценка уровня потребления (к тому же, как правило, материального потребления). Другим вариантом является оценка производства. Но все они являются очень односторонними и не вполне достаточными. В настоящее время актуальность приобретают предложенные различными международными организациями, методы оценки экономического развития страны, в которых рассматриваются не только объем производства, но и важные аспекты развития экономики, а именно все индикаторы уровня жизни населения. К основным индикаторам уровня жизни можно отнести образование, здравоохранение, анализ состояние окружающей среды, гендерное равенство возможностей в проведении экономической деятельности, личная свобода, миграция и культура жизни и многое другое.

Те глобальные изменения, происходящие под влиянием изменений климата, оказывают существенное воздействие на экономическое развитие. Поэтому в последние десятилетия многими учеными и исследователями мира изучаются проблемы уязвимости экономики и жизни населения в условиях происходящего глобального потепления. При этом проводятся различные исследования и прорабатываются разнообразные сценарии возможных влияний изменения климата и то, каким образом адаптироваться к ним.

Климат является ключевым фактором, определяющим условия среды обитания всех живых организмов: температурный режим, влажность, давление, состав почв, водность, биологическое разнообразие и т.д. Как отмечалось на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро, «очевидно, что изменение окружающей среды повлечет за собой целый ряд кардинальных, а для некоторых регионов Земли катастрофических последствий».

Площадь культурных обрабатываемых земель (всего около 7% территории) катастрофически сокращается из-за опустынивания, заболачивания или строительства. Эрозия почв охватила 70% угодий в горах. Уменьшилась площадь ледников и вечных снегов. Уменьшается количество поверхностных и подземных вод, ухудшается их качество. Из-за эрозии почв и техногенного влияния на горные склоны участились (на порядок за последние 50 лет)

оползни, лавины, наводнения и другие катастрофы. Однако, во многом вследствие действия вышеперечисленных факторов уровень бедности населения Кыргызстана и Казахстана, хотя и имеет тенденцию к снижению, тем не менее, все еще остается очень высоким.

Как показывают данные таблицы 2, уровень грамотности населения в Казахстане за период с начала девяностых годов по 2015 год неизменно растет. Если в 1990 году этот показатель был равен 96,7%, то в 2015 году он составлял 98,9%, то есть вырос и почти приблизился к отметке 100%. Показатель грамотности населения 2015 года является отношением общего числа учащихся в возрасте от 6 до 24 лет к общей численности всего населения. Причем показаны все ступени обучения, т.е. охвачены все аспекты рынка образовательных услуг. Данный показатель характеризует результаты развития всей системы образования республики.

В целом следует отметить, что основные компоненты ИЧР - индекс доходов и индекс продолжительности жизни по-прежнему остаются очень низкими, как и качество образования в республике.

Нами был проделан прогноз временных рядов ожидаемой продолжительности жизни при рождении в Кыргызстане и Казахстане был осуществлен с использованием логарифмического тренда в пакете EXCEL (Рис.2).

Но все же опыт мирового сообщества, в частности, во второй половине XX века, указывает на присутствие определенной зависимости качества жизни жителей, и в целом экономического развития страны от состояния и воздействия экологии. При этом важно отметить, что она усиливается по мере роста НТП, населения, роста объемов невозвратимого и нерационального употребления природных ресурсов и губительного воздействия на экологию. Именно поэтому, на наш взгляд, исследование ряда аспектов влияния погодных условий и изменения климата на устойчивое развитие экономики требует особого анализа и рассмотрения.

По их мнению, «оценивая темпы изменения климата, следует привлечь к сотрудничеству по вопросам изменения климата международные организации».

К сожалению, приходится констатировать, что «резко сократилась площадь ледников, питающих реки, впадающие в Аральское море. И, как следствие, Аральское море, некогда четвертый по площади внутренний водоем мира, практически исчезло. По мнению экспертов, это на 20% обусловлено климатическими изменениями, на 80% - забором воды для орошения полей».

Вот почему разрабатываемая на государственном уровне Национальная Стратегия устойчивого развития Республики Казахстан вошла как составная компонента в «Государственную стратегию экономической безопасности РК», которая была утверждена Указом Президента Республики Казахстан. Основа данной стратегии такова, что необходимо обеспечить такой уровень развития экономики, при котором будут созданы достойные условия для жизни населения и развития личности, а также способствующие социально-политической и военно-политической стабильности и сохранению целостности

государства. А обеспечение устойчивого развития страны и ее экономической безопасности возможно только при учете всех этих факторов, в особенности факторов, влияющих на сохранение окружающей среды и экологии в период глобального потепления.

### Список литературы

1. Повестка дня на XXI век. Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро. – 1992. – 237 с.
2. Назарбаев Н.А. Казахстан - 2030: процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев. Послание Президента страны народу Казахстана. – Алматы: Білім, 1997. – 256с.
3. Национальный отчет о человеческом развитии в Казахстане за 2013 год. Издано по заказу Программа развития ООН. – Алматы, 2013. – 256 с.
4. Белецкая Н.П. Локальная повестка дня на XXI век как программа устойчивого развития региона // Экология и устойчивое развитие 2003. – №1. – С.12-18.
5. Дугалова Г.Н., Абенова Д.Т. Устойчивое развитие экономики региона: сущность, показатели и факторы // ҚазЭухабаршысы. – 2005. – №5. – С.238-243.
6. Проблемы устойчивого экономического развития в условиях глобализации. В двух томах / Ответ.ред. О. Сабденов. Т.1. – Алматы. ИЭ МОН РК, 2015. – 400 с.
7. Основные социально-экономические индикаторы уровня жизни населения. Статистический ежегодник Кыргызской Республики 2004-2008 гг. – Бишкек: Нац. стат. комитет КР, 2009, [www.stat.kg](http://www.stat.kg).

### ӘОК 1.17

*Д. Әуел - 2-ші курс, ГО-1525 тобының курсанты  
А.Ғ.Рахым - ӘГПТ және ПД кафедрасының оқытушысы  
Қазақстан Республикасы ІІМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

### ОФИЦЕРДІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МӘДЕНИЕТІ

Офицер-бұл тек әскери маман ғана емес, сондай-ақ жетекші, мұғалім, қол астындағы әскери қызметшілерге тәрбиеші. Өмір, соғыс және бейбіт уақытта оның беріктігін, сағат сайын сынайды, ең күтпеген жағдайларға апарып соқтыртады, адам қарым-қатынасының күрделі тізбегіне тартады, сонымен қоса адамдарға деген адамгершілігі, төзімділігі, табандылығы, ерік-жігері мен кішіпейілділігі тексеріледі. Офицерге ол қаншалықты кең ауқымды қамтыса да, тек қана теорияны білу жеткіліксіз. Ол әскер басшысы, психолог және педагог, болып табылады, сондай-ақ басқада міндеттерге жауапты болады. Мысалға: тәжірибе жүзінде тапсырмаларды орындай білу,

өмірлік процестерді терең ұғыну, дұрыс шешім қабылдау, әскери ұжымдарда адамгершілік-психологиялық ахуалының дұрыс қалыптасуына ықпал тигізу[1]. Шындығында әскери қызмет мынадай, командир тәрбие және әскери-педагогикалық функцияларды атқару үшін, өз қызметін жоғары деңгейде іске асыру үшін жалпы және педагогикалық мәдениетінің деңгейі жоғары болуы тиіс.

Көп қырлы және біртұтас әлеуметтік құрылым бола отырып, мәдениет түрлі салаларында көрінеді, әскери қызмет түрінде сұранысқа ие нақты модельдері: "саяси мәдениет", "құқықтық мәдениет", "дене тәрбиесі", "кәсіби мәдениет", "педагогикалық мәдениет", "басқарушылық мәдениеті" және т. б. жатады. Алайда офицер мәдениеті үшін басты құрамасы педагогикалық мәдениет болып табылады, оған болашақ мамандарды дайындауда еңбегінің жемісті болуы байланысты.

Мәдениет сөзі латын тілінен аударғанда өсіру, тәрбиелеу, білім беру, дамыту дегенді білдіреді. Орта ғасырларда бұл сөз жер өндеудің прогрессивті әдісін білдіретін болды, осылайша "егіншілік өнері" термині пайда болды. Кейінірек оны адамдарға қатысты пайдаланды, материалдық және рухани құндылықтарын, шығармашылық және адам қабілеттерінің деңгейін айқындау үшін қолданылды. Бірақ бұл жағдайда, тек қарапайым адам туралы ғана емес, мәселе бойында жоғары педагогикалық мәдениеттің болуын талап ететін, педагог-офицерде болып отыр[2].

Қазіргі таңда педагогика ғылымында "педагогикалық мәдениеттің" - мәнін, мазмұнын, функцияларын, жағдайларын және жетілдіру факторларының түсіну моделі қалыптаса бастауда[3].

Педагогикалық мәдениет-бұл күрделі әлеуметтік-психологиялық құрылым, ол әскери-педагогикалық теория мен практиканың жоғары деңгейде меңгерілуін, офицердің әскери педагог ретінде дамуын талап етеді.

Өзінің бойында сана мен қызметтің әр түрлі элементтерін жинақтаған, педагогика-лық мәдениет негізінде адамгершілік, кәсіби, зияткерлік, эмоционалдық, эстетикалық, дүниетанымдық, дене мәдениеті жатыр. Педагогикалық мәдениет құрылымы жағынан психологиялық-педагогикалық сенім мен шеберліктің, жалпы даму мен кәсіби даму, педагогикалық қасиеттерінің, педагогикалық этика мен өз-өзін жетілдіру ұмтылысының, көп қырлы қарым-қатынастар жүйесінің, қызмет пен мінез-құлық стилінің синтезі болып табылады. Тұлғаның өзара шарттасылған компоненттерін біріктіре, педагогикалық мәдениеті олардың әрқайсысын тәртібімен жоғары деңгейіне дейін байытып, дамытады[4].

Педагогикалық мәдениетінің іргетасы, оның ішкі өзегі офицердің дүниетанымы болып табылады. Адамның дүниетанымы оның айқын ойы мен сезімін, адамгершілік қасиеттері мен азаматтық жауапкершілігіне негізделінген. Командирлердің педагогика-лық мәдениеті өз ісін терең меңгеруіне барып тіреледі.

Офицердің педагогикалық мәдениетінің негізгі құрама бөлігі болып табылатындар:

- педагогикалық бағыттылығы;
- кең ауқымды ой-өрісі және психологиялық-педагогикалық эрудициясы;
- адамгершілік қасиеті және мінсіздігі;
- ұтымды және эмоционалды, этикалық және эстетикалық гармониясы;
- жоғары педагогикалық шеберлігі;
- тәртіп, ұйымдастырушылық және күнделікті қызметке деген ынта-жігерлігі;
- оқу-тәрбие жұмысын ғылыми іздестіру жолдарын жетілдіру мен үйлестіре білу;
- кәсіби-педагогикалық қасиеттерінің жүйесі;
- педагогикалық бағытталған қарым-қатынас пен мінез-құлық;
- өзіне үлкенталап қоя білуі, өздігінен жетілу қажеттілігін дамыту, жүйелі түрде кеңейте және тереңдете білу, өзінің рухани байлығын, физикалық күшін, денсаулығын нығайта білу[4].

Педагогикалық мәдениеттің әрбір компоненттерінің мазмұны көп қырлы. Офицердің жеке тұлға ретінде педагогикалық бағыттылығы, ең алдымен әскери-педагогикалық қызметіне жағымды қарым-қатынаста болуын, онымен айналысуға деген белсенді ұмтылысын, қол астындағы әскери қызметшілерге деген терең құрмет пен қадір-қасиетін сыйлауға, оларға жалпы және арнайы дамытудағы күнделікті қамқорлықты құрайды. Педагогикалық бағытындағы басты өзегі психологиялық-педагогикалық наным-сенім жүйесі болып табылады. Офицердің педагогикалық ұстанымын білдіре отырып, олар оның дүниетанымдық, эстетикалық, адамгершілік наным-сенімі жүйесіне енеді. Офицердің психологиялық-педагогикалық ұстанымы педагог ретінде оның тұтастық және сапалық анықталғандығын, ізгілігін, оның дәйектілігін, педагогикалық қызметке қисын-дылығын және ұмтылысын, қол астындағы әскери қызметшілермен қарым-қатынас құруын негіздейді.

Педагогикалық мәдениетті жоғары деп сипатталатын офицерлер, әдетте, қоғамдық-саяси және психологиялық-педагогикалық әдебиетті жақсы меңгерген, әскери-педагогикалық теория мен практикасының майталмандары болып табылады. Олар үнемі педагогика-ка классиктерінің еңбектеріне, қазіргі заманғы психологиялық-педагогикалық әдебиетін-дегі зерттеулер нәтижелеріне жүгінеді. Олардың психологиялық-педагогикалық білімдері эрудицияның маңызды құрамдас бөлігі болып табылады және офицер қызметінде маңыздылығы тұрақты түрде артып отырады.

Зиялылық – офицердің серпінді-моральді сапасы, оның болып жатқан оқиғаларды терең және әділ түрде сипаттай алу, дұрыс баға беру, педагогикалық тапсырмалардың оңтайлы шешу жолдары таба білу қабілеті. Зиялы офицер - үлкен рухани байлығы мен жоғары мәдениет сезімі бар адам. Білімсіз офицер басқаларға білім бере алмаған сияқты, адамгершіліксіз адам тәрбиеші бола алмайды.

Қоғамның қарқынды дамуы жағдайына байланысты кез-келген қызметтің сапасы мен тиімділігін арттыру көбінесе қызметкерлердің мәдениет деңгейіне негізделеді. Мәдениет қоғамдық маңызды жұмстың өркендетуші дерегі болып

табылады, квалификациялық жұмыс неғұрлым күрделі болса, солқұрлым үлкен мәдениеттілік талап етіледі. Педагогикалық мәдениет сөзі кең мағынасында офицер құрамының адамзаттың педагогикалық тәжірибесін белгілі бір дәрежеде меңгергендігін білдіреді. Құрылымдық тұрғыда ол педагогикалық шеберлік және кәсіби-педагогикалық қасиеттер, педагогикалық ұстаным және этика, офицердің оқу-тәрбие жұмысы және педагогикалық қызмет стиліне қарым-қатынас синтезі ретінде қарастырылады. Тар мағынасында офицердің педагогикалық мәдениеті оның педагогикалық шеберлігінен көрініс табатын, әскери педагог ретіндегі деңгейін білдіреді [4].

Қорыта келе офицердің жоғары педагогикалық мәдениеті оның тиімді жұмыс істеуіне, ұжымның ішінде, бастықтары мен қоластындағы қызметкерлердің алдында абыройлы болуына жәрдемдеседі.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Военная педагогика/Ефремов О.Ю. и др.. – СПб., 2008. -640с.
2. Прокопьев И.И., Михалкович Н.В. Педагогика. Мн., 2008.
3. Пуйман С.А. Педагогика. Мн., 2006.
4. Калюжный А.С. Военная психология и педагогика в профессиональной деятельности офицера Военно-морского флота: Уч. пос. – Н. Новгород: НГТУ, 2004. – 39с

УДК 614.84

*Ә.Ж. Жарқынбеков – курсант, Қ.К. Оспанов – преподаватель  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ВОЗДУХО-НАПОЛНИТЕЛЬНЫХ КОМПРЕССОРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ НА БАЗАХ ГДЗС В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*В данной статье предложен комплекс мероприятий по решению проблемных вопросов связанных с эксплуатацией воздухонаполнительных компрессоров в зимних условиях на базах ГДЗС в северных регионах Республики Казахстан.*

Как показывает практика воздухонаполнительные компрессоры немецкого концерна «BAUER» являющегося основным поставщиком газодымозащитного оборудования на рынке Республики Казахстан предназначены для закачки сжатым воздухом резервуарных баллонов дыхательных аппаратов.

При всех своих положительных достоинствах, эталона качества, надёжности, воздухонаполнительные компрессоры «BAUER» гарантированно

эксплуатируются при температуре окружающей среды от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$  и при низких температурах наружного воздуха до  $-30^{\circ}\text{C}$  [1].

Исходя, из резкоконтинентального климата и суровых зимних условий, связанных с отрицательными температурами ( $-20^{\circ}\text{C}$  до  $-45^{\circ}\text{C}$ ) в северных и регионах Казахстана, бывают единичные случаи, что данные компрессоры раньше положенного гарантийного срока эксплуатации, выходят из строя.

Серьезной проблемой является запуск двигателя компрессора при заборе атмосферного воздуха снаружи помещения в условиях низких температур (ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ ).

Проблема заключается в том, что при работе воздухонаполнительного компрессора в отрицательном температурном режиме проявляются следующие недостатки:

1. масло, залитое в картер для смазки компрессора становится гуще при этом теряет свои свойства;
2. возникает сильный износ деталей поршневой группы компрессора, что приводит к преждевременному износу и выхода из строя компрессора;
3. производительность конечного фильтра закачиваемого воздуха «SEKURUS» снижается в два раза.

С целью решения вышеуказанного проблемного вопроса предлагается нетрадиционный путь облегчения холодного пуска двигателя воздухонаполнительного компрессора - «Оборудование для подогрева атмосферного воздуха».

«Оборудование для подогрева атмосферного воздуха» состоит: (Рис.1).

- соединительный кожух воздухоподающего гофра (оцинкованная сталь);
- фильтр грубой очистки забираемого воздуха, состоящий из фильтрующего материала – синтепон;
- рекомендуется настенный электросушитель модели VXG-120 с переходным устройством;
- механико-электрический контролёр температуры.

В зимний период времени холодный воздух под действием вентиляционной системы забирается из окружающей атмосферы в соединительный кожух воздухоподающего гофра, где проходит двойную очистку за счёт установленных в нём фильтров грубой очистки забираемого воздуха, состоящий из фильтрующего материала.

Рекомендуемый настенный электросушитель модели VXG-120 через переходник встроенный в кожух воздухоподающего гофра обогревает холодный атмосферный воздух с последующей подачей воздуха в механико-электрический контролёр температуры [2].

Механико-электрический контролёр температуры, блокирует включение компрессора при низких температурах, обеспечивает его старт лишь после достижения минимально допустимой рабочей температуры ( $+5^{\circ}\text{C}$ ) внутри изолированного корпуса компрессора (полученный за счёт подогрева воздуха). Компрессор автоматически прекращает работу при температуре воздуха выше



+50°C. Запуск возможен после остывания/нагрева воздуха в корпусе компрессора до разрешающих рабочих значений [3].

За счёт подачи тёплого воздуха в масляный картер воздухонаполнительного компрессора, масло начинает подогреваться до необходимой температуры, контролируемой механико-электрическим контролёром температуры и фотоэлементом электросушителя, становится жидким, при этом защитная поверхность масляной плёнки не нарушается, компрессор начинает работать в оптимальном режиме без нагрузки согласно требованиям завода-изготовителя, что обеспечивает долговечную эксплуатацию компрессора.

Оборудование для подогрева атмосферного воздуха позволяет производить эффективный нагрев воздуха, не сжигая кислород и не перегревая воздух. Достаточно всего несколько минут для полного подогрева холодного атмосферного воздуха, который обеспечит «мягкий» режим подогрева компрессорного масла находящееся в картере двигателя компрессора.

Применение комплекса перечисленных технических мероприятий позволяет адаптировать воздушные компрессоры к морозному климату в североказахстанских регионах Республики Казахстан и эффективно эксплуатировать их при низких отрицательных температурах.

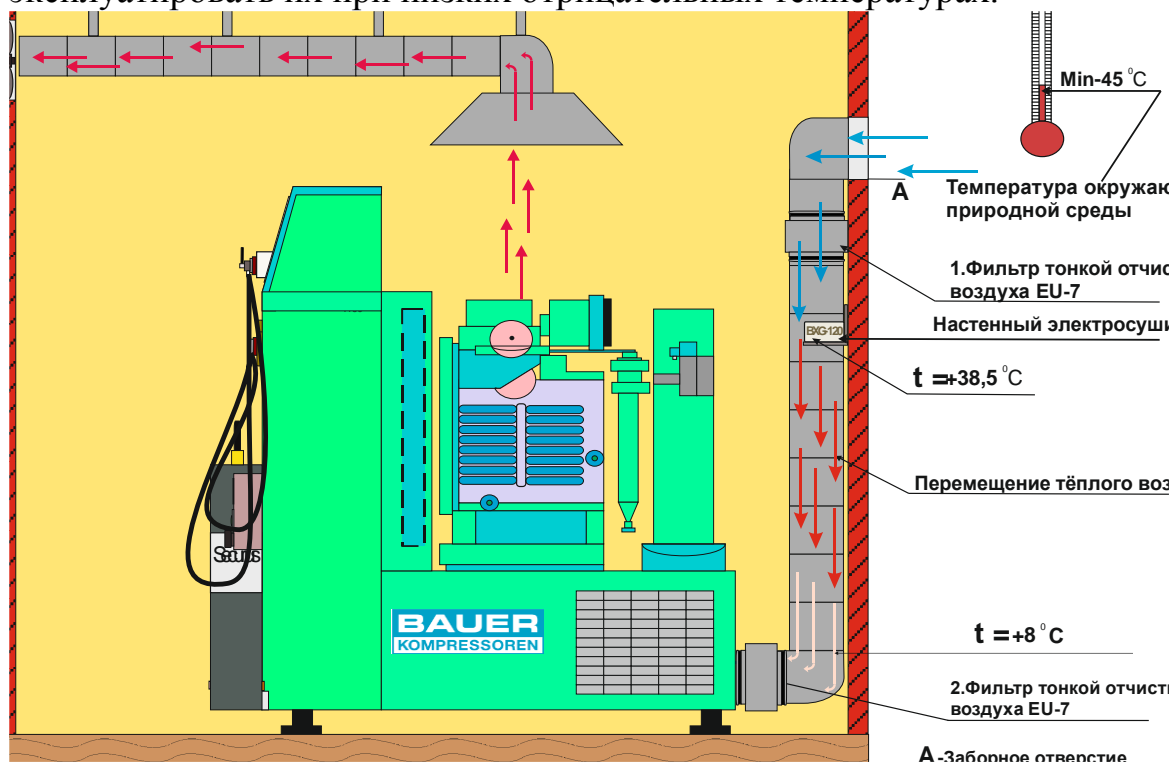


Рисунок 1 - Схема движения холодного воздуха в компрессорную установку

#### Список литературы

1. Инструкция по эксплуатации компрессора высокого давления BAUER серии VERTICUS .
2. Инструкция по эксплуатации автоматических электросушителей ВХГ-120.

3. Материалы с сайта <http://www.deltapro.ru>: <http://lsm.h15.ru>.

4. В.А. Грачев, В.В. Терехнев, Д.В. Поповский Газодымозащитная служба: Учебно-методическое пособие. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2009. — 328 с.

5. Грачев В.А., Собурь С.В. Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД): Справочник. — М., 2003. 231 с.

6. Иванов А.Ф., Алексеев П.П., Безбородько М.Д. и др. Пожарная техника/Пожарно-техническое вооружение.—М.: Стройиздат, 1988. —416 с.

7. Грачев В.А., Поповский Д.В. Газодымозащитная служба. —М., 2004. — 383 с.

## УДК 614

*Ж. Жумажанов – курсант, А.Б. Кусаинов – м.е.н.*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Из всех источников опасности наибольшую угрозу для населения представляют дорожно-транспортные происшествия (ДТП). Так по данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно в мире при ДТП погибает более 1,25 млн. человек [1].

На дорогах Республики Казахстана в период с 2012 по 2015 гг. произошло 76,8 тыс. ДТП, при которых погибло более 11 тыс. и около 97,3 тыс. человек получили травмы (рисунок 1) [2].

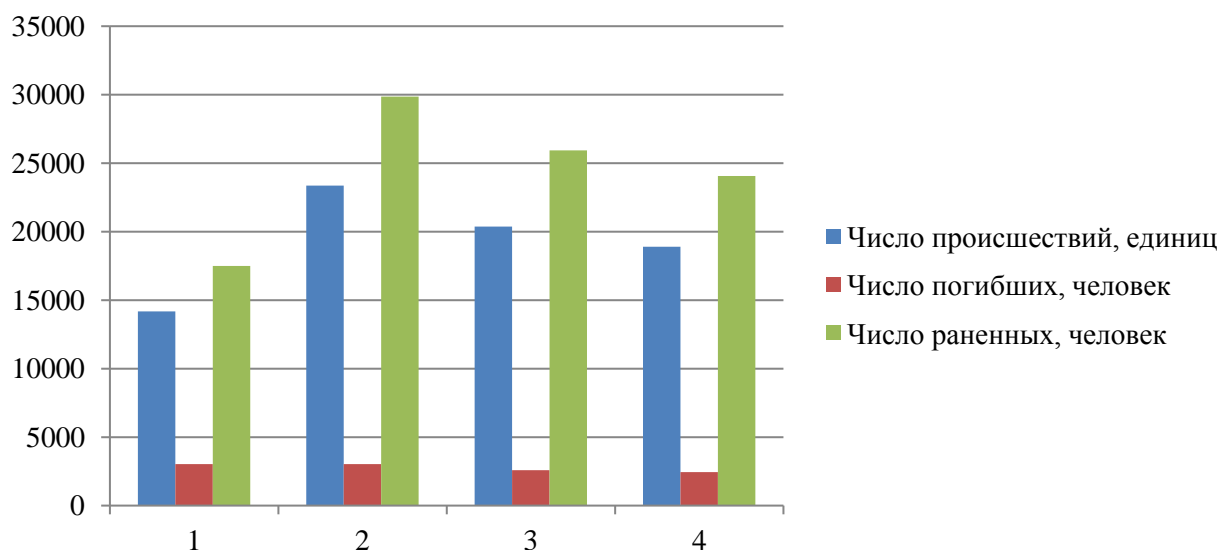


Рисунок 1 - Динамика дорожно-транспортных происшествий в период с 2012 по 2015 годы

В среднем на 100 тыс. граждан Республики Казахстан приходится около 108 ДТП. Наибольшее их количество происходит в городе Алматы (332) и Павлодарской области (136) (рисунок 2).

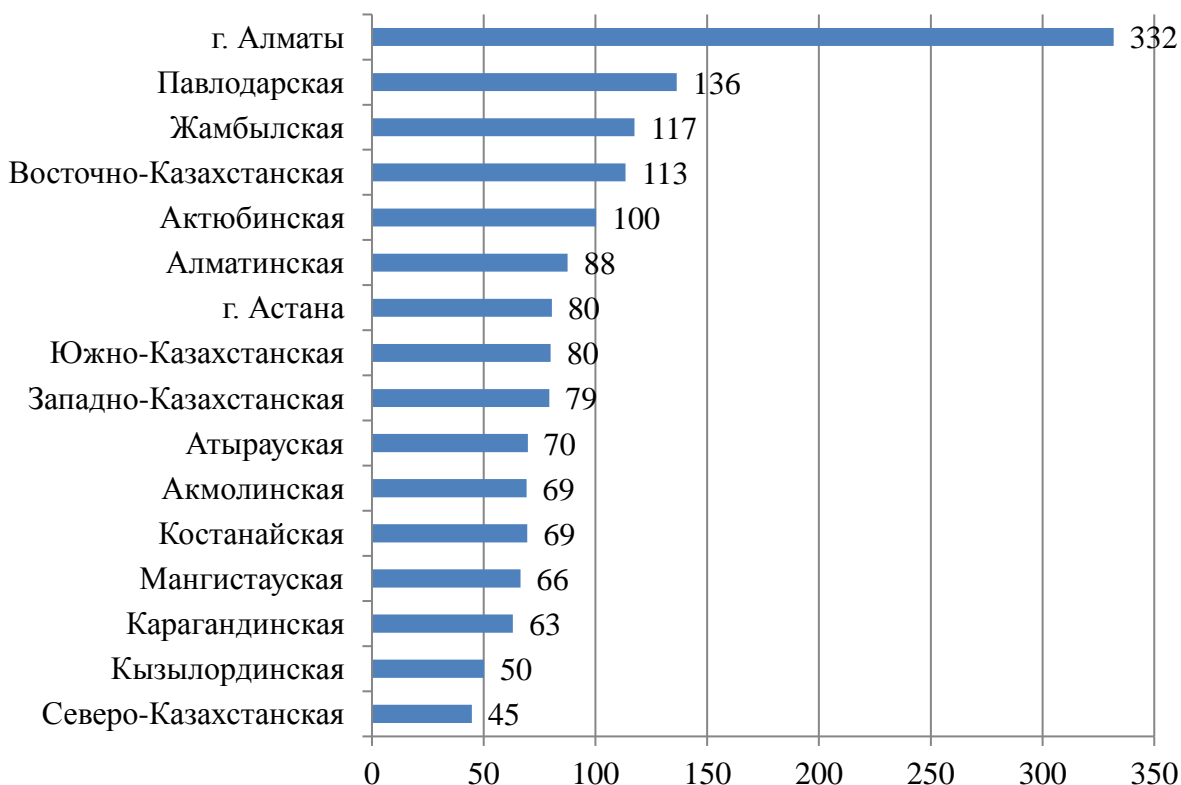


Рисунок 2 – Число дорожно-транспортных происшествий на 100 тыс. граждан

Идентификация причин ДТП показала, что основными условиями их возникновения являются нарушение скорости движения, доля их составляет 32,5%. Выезд на полосу встречного движения является причиной порядка 6,4% аварий, доля же нарушений правил движения пешеходами составляет 4,1% (рисунок 3) [2].

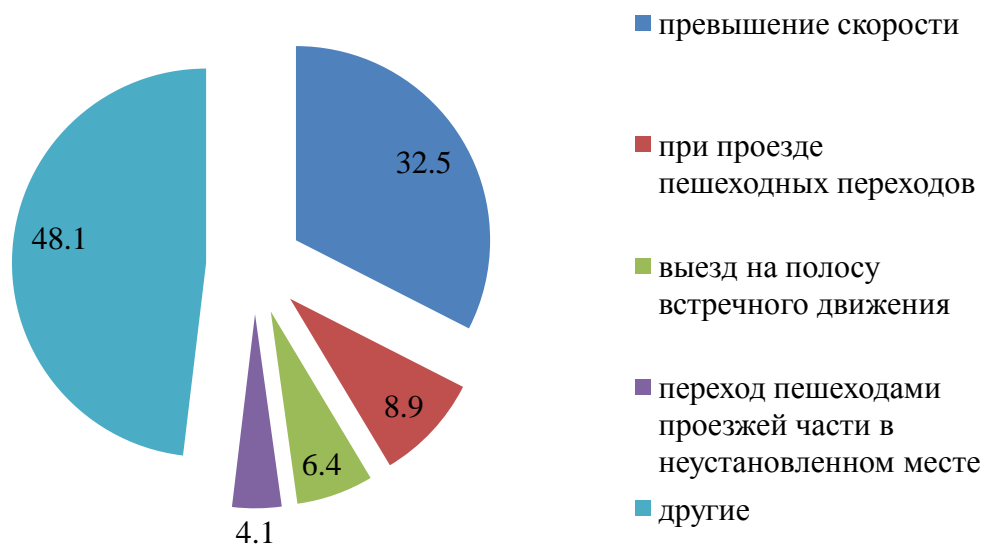


Рисунок 3 - Причины дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах

Основной сопутствующей причиной ДТП является состояние дорожного полотна. Ежегодно каждое седьмое ДТП допущено на дорогах республиканского и международного значения, на каждую тысячу километров автодорог данной категории приходится в среднем около 300 ДТП.

Также отмечается, что ДТП на дорогах международного и республиканского значения характеризуются самой высокой тяжестью последствий. На данные категории дорог приходится 41% от общего числа погибших и 17% от общего числа раненных.

Установлено что, основной причиной увеличения числа ДТП на автомобильных дорогах международного и республиканского значения является их низкая пропускная способность. До 73% автодорог имеют ширину проезжей части не более 7-7,5 метра, обеспечивая лишь двух полосное движение.

При этом интенсивность транспортных потоков ежегодно возрастает. Так, согласно статистики автомобильный парк Казахстана с 2002 года увеличился втрое и по итогам 2015 года его численность составила около 4,4 млн. единиц автотранспортных средств (рисунок 4) [2].

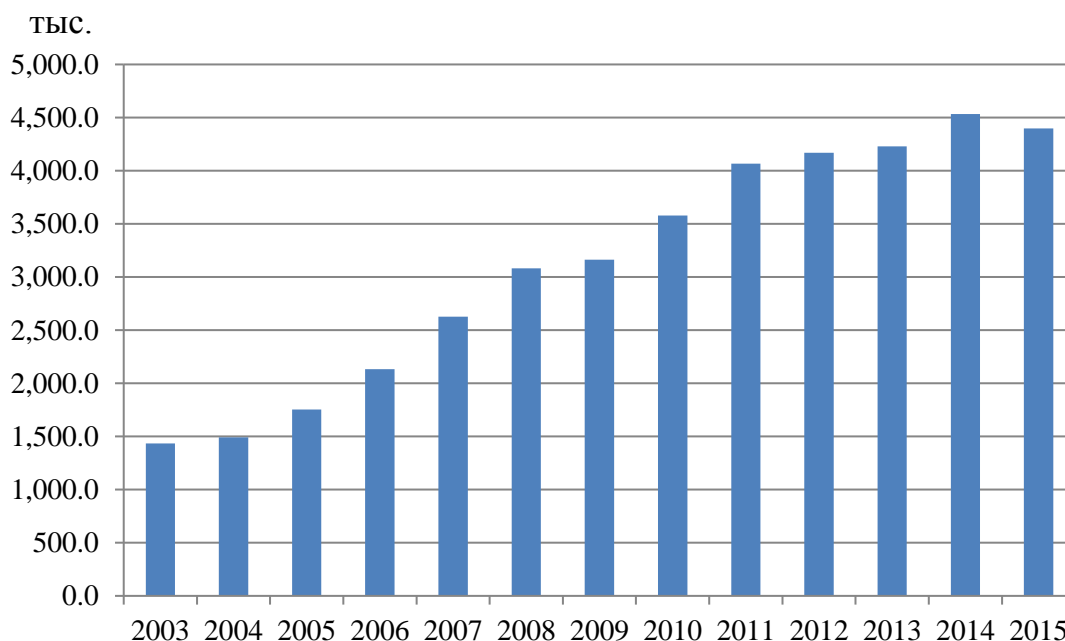


Рисунок 4 - Динамика увеличения транспортных средств с 2002 по 2015 года

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что для снижения риска возникновения дорожно-транспортных происшествий наравне с повышением требований ко всем участникам дорожного движения, необходимо увеличить пропускную способность транспортных артерий, в частности автомобильных дорог республиканского и международного значения. Например, с введением в 2009 году в эксплуатацию участка автомобильной дороги «Астана – Боровое», имеющей 6 полос для движения, с 2009 по 2013 год количество ДТП сократилось почти в 3 раза, число погибших уменьшилось в 5 раз, а раненных – в 2 раза.

## Список литературы

1. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Подверженность Республики Казахстан чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. «Материалы междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием. Культура и безопасность в современном мире». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 229с.
2. Сайт Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан <http://www.stat.gov.kz>

## УДК 614.8

*И.А. Захаров - адъюнкт Академии ГПС МЧС России*  
*И.П. Максимов - старший инженер отделения пожарной техники и оборудования ДЧС г.Астаны*

### **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ В ГОРОДЕ АСТАНЕ**

В статье проведен последовательный анализ использования пожарной техники в городе Астане. Показано распределение числа высланной техники и частоты по количеству единиц и типу пожарной техники, одновременно использовавшейся на вызовах.

*Ключевые слова:* пожар, пожарная техника.

Пожарная техника является неотъемлемой частью гарнизона противопожарной службы любого города. Для оперативного реагирования на тушение пожаров и ликвидацию чрезвычайных ситуаций в Астане функционирует 13 пожарно-спасательных подразделений, в которых дислоцируется 84 единицы пожарной техники из них 60 основной и 24 специальной находящиеся в режиме дежурства, оперативно выезжая в случайные моменты времени на различные деструктивные события [1].

В связи с этим проведен анализ использования различных видов пожарной техники на пожарах и аварийно-спасательных работах за 2015-2016 гг. Из рисунка 1 видим, что в 72 % выездов использовалась основная пожарная техника (автоцистерны) и в 28 % специальная (автолестницы, коленчатые подъемники, аварийно-спасательный автомобиль).

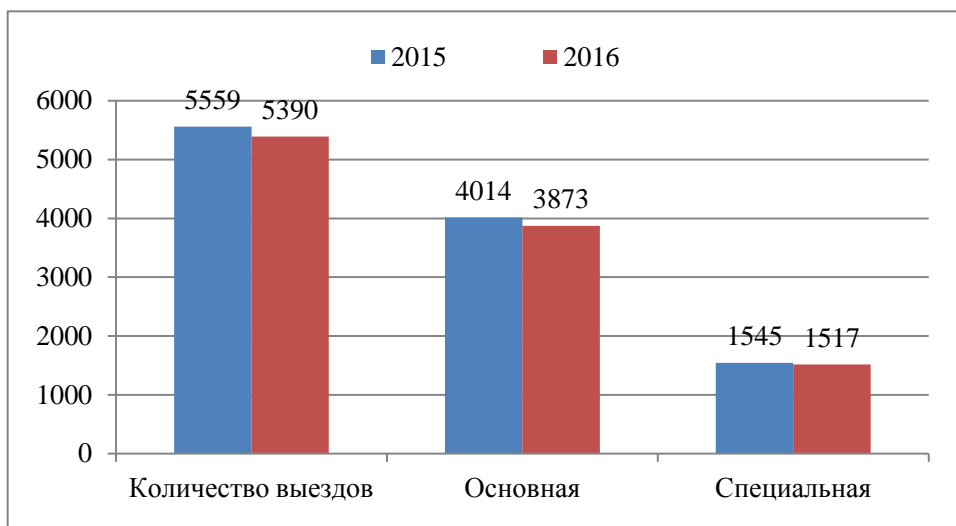


Рисунок 1 - Использование различных видов техники на вызовах

В соответствии с расписанием выезда подразделений гарнизона противопожарной службы города Астаны высылается:

- по (номеру) рангу 1 – до 5 единиц пожарной техники (2 АЦ, 1 АЛ, 1 АКП, 1 АСА);
- по (номеру) рангу 2 – до 17 единиц пожарной техники (8 АЦ, 1 АПМ, 2 АЛ, 2 АКП, 2 АСА, 1 АСО, 1 АГДЗ, 1 АШ);
- по (номеру) рангу 3 – до 28 единиц пожарной техники (17 АЦ, 1 АПМ, 2 АЛ, 2 АКП, 2 АСА, 1 АСО, 1 АГДЗ, 1 АШ);

Однако в реальности нужно учитывать что, число выслаемых по вызовам оперативных отделений может варьироваться в зависимости от складывающейся оперативной обстановки в городе, поэтому реальное распределение выслаемой техники по вызовам несколько отличается от заданного расписанием выездов.

На рисунке 2, представлено распределение числа выслаемой техники на пожары и аварийно-спасательные работы в период с 1 января по 31 июня 2015 года. Из рисунка видно что на ликвидацию небольших и средних пожаров в 84,2 % всех случаев выслаемая пожарная техника составляет не более 3 единиц, а на ликвидацию крупных пожаров где требовалось более 5 единиц пожарной техники эта цифра составляет 15,8 % всех случаев.

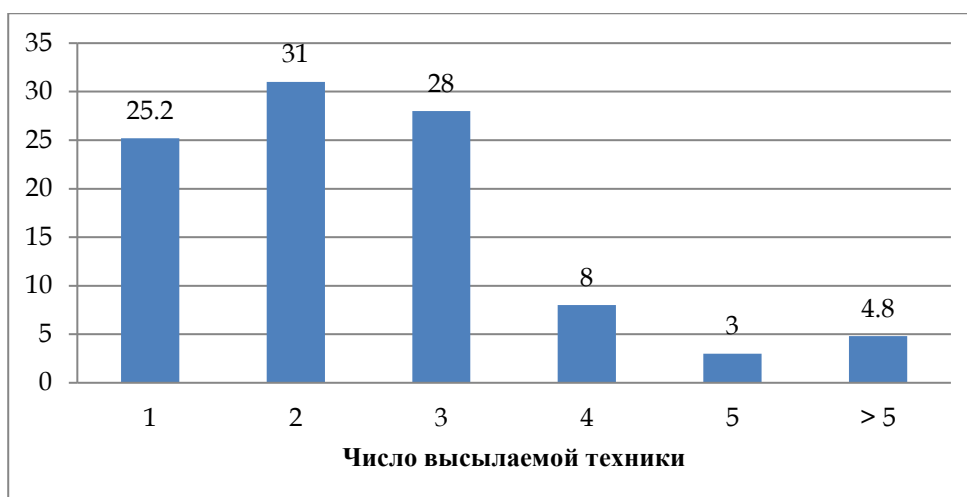


Рисунок 2 - Распределение числа высылаемой техники по вызовам

Далее на рисунке 3 приведены результаты распределения частоты по количеству единиц и типу пожарной техники, одновременно использовавшейся на вызовах за аналогичный период.

Из рисунка 3 видно что в почти в 80 % всех случаев высылается преимущественно техника основного назначения (автоцистерны), это связано с пожарами в жилом секторе где возникают проблемы с противопожарным водоснабжением и приходится привозить большое количество огнетушащих веществ. Остальные 20 % составляет специальная техника для выполнения разнообразных работ (для подъема на высоту, разборку конструкций освещения и т.д.)

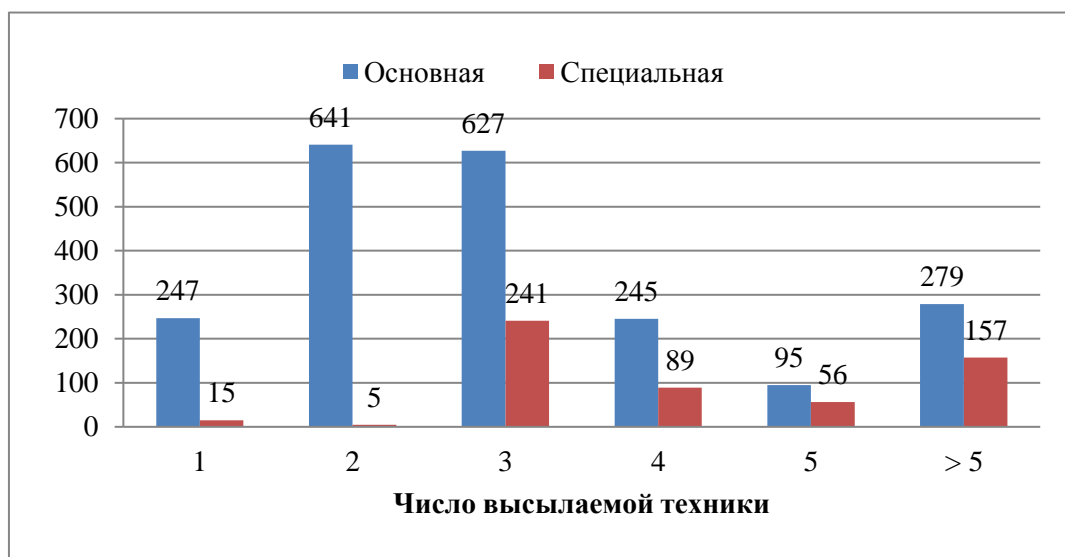


Рисунок 3. Распределение частоты по количеству единиц и типу пожарной техники, одновременно использовавшейся на вызовах

Подводя итог, можно сказать что обстановка с пожарами остается сложной и в дальнейшем с учетом роста города, этажности зданий, загруженности дорог и увеличения плотности населения будет осложняться еще больше. Решить проблему сложившегося положения можно только

повышая эффективность управления подразделениями противопожарной службы.

Это, в свою очередь, требует тщательного сбора, обработки и анализа статистических данных о функционировании основных подразделений государственной противопожарной службы, моделирования их деятельности и формирования предложений по повышению ее эффективности [2].

#### Список литературы

1. Брушлинский Н.Н. Безопасность городов. Имитационное моделирование городских процессов и систем / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, П. Вагнер [и др.]. – М.: ФАЗИС, 2004. – 172с.

2. Максимов А.В., Матвеев А.В. Статистическая оценка потока вызовов пожарных подразделений Псковской области // *Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире*. 2014. Т. 1. № 7. С. 118–121.

**УДК 614.8+351.861+504.064**

*Ю.В. Захарченко - студентка,*

*НР – В.Д. Калугин - д-р хим. наук, профессор,*

*В.В. Тютюник - д-р техн. наук, ст. научн. сотр.*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ПОДСИСТЕМЫ ДОСТАВКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СТРУКТУРЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Целью работы является развитие научно-технических основ реализации оперативного мониторинга изменения пределов зоны чрезвычайной ситуации (ЧС), уровня опасности в ней и прогнозирования новых рисков, за счет совместного применения беспилотных автоматизированных воздушных средств и наземных устройств контроля факторов опасности ЧС, когда доставка наземных устройств контроля в зону ЧС выполняется беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) [1].

Функциональная схема системы оперативного мониторинга изменения пределов зоны ЧС, уровня опасности в ней и прогнозирования новых рисков представлена на рис. 1, где: 1 – наземный подвижный центр мониторинга; 2 – территория, на которой возникла ЧС; 3 – БПЛА; 4 – наземное



автоматизированное устройство контроля опасных факторов ЧС; 5 – спутниковые средства GPS навигации; 6 – зона воздействия ЧС; 7 – парашюты для спуска n-го количества устройств контроля.

Наземное автоматизированное устройство контроля 4, схема которого представлена на рис. 2,а, включает: 4.1. – контрольно-измерительный блок, с соответствующими датчиками контроля; 4.2 – блок видеонаблюдения; 4.3 – блок установления места нахождения; 4.4 – блок координации места положения мобильного устройства на поверхности Земли; 4.5 – блок ручного координирования работой мобильного устройства; 4.6 – блок хранения информации; 4.7 – блок индикации; 4.8 – микроконтроллер; 4.9 – блок питания; 4.10 – блок радиосвязи; 4.11 – антенна.

Наземный подвижный центр мониторинга 1, схема которого представлена на фиг. 2,б включает: 1.1 – компьютеризированную аналитическую систему прогноза границ зоны ЧС, уровня опасности в ней и возможности возникновения новых ЧС на объектах, которые могут попасть под влияние опасных факторов от возникшей ЧС; 1.2 – контрольно-измерительный блок; 1.3 – блок метеорологического контроля; 1.4 – блок установления места нахождения наземного подвижного центра мониторинга; 1.5 – блок управления движением БПЛА; 1.6 – блок получения и анализа информации от наземных мобильных устройств об уровне опасности в зоне ЧС; 1.7 – блок сохранения информации; 1.8 – блок старта БПЛА; 1.9 – блок радиосвязи; 1.10 – антенна.

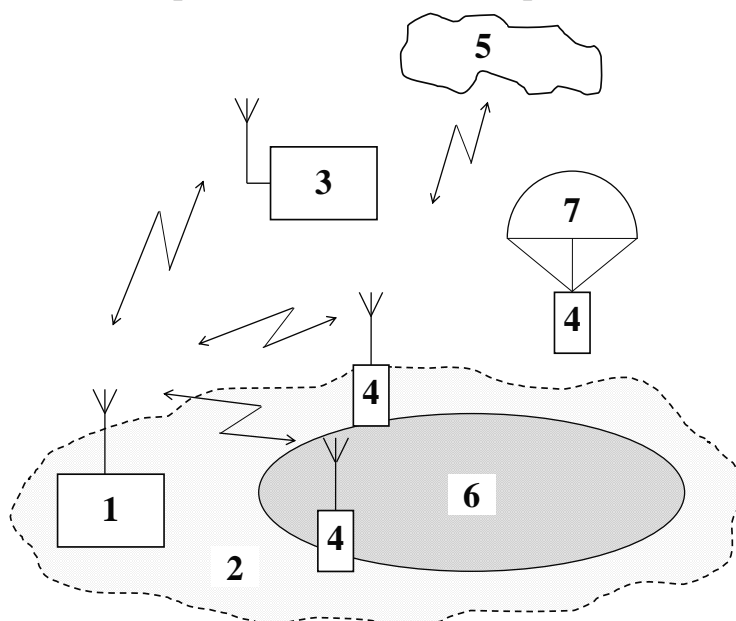


Рисунок 1 - Комплексная функциональная схема системы оперативного мониторинга изменения пределов зоны ЧС, уровня опасности в ней и прогнозирования возникновения новых рисков, включающая доставку автоматизированных устройств контроля БПЛА

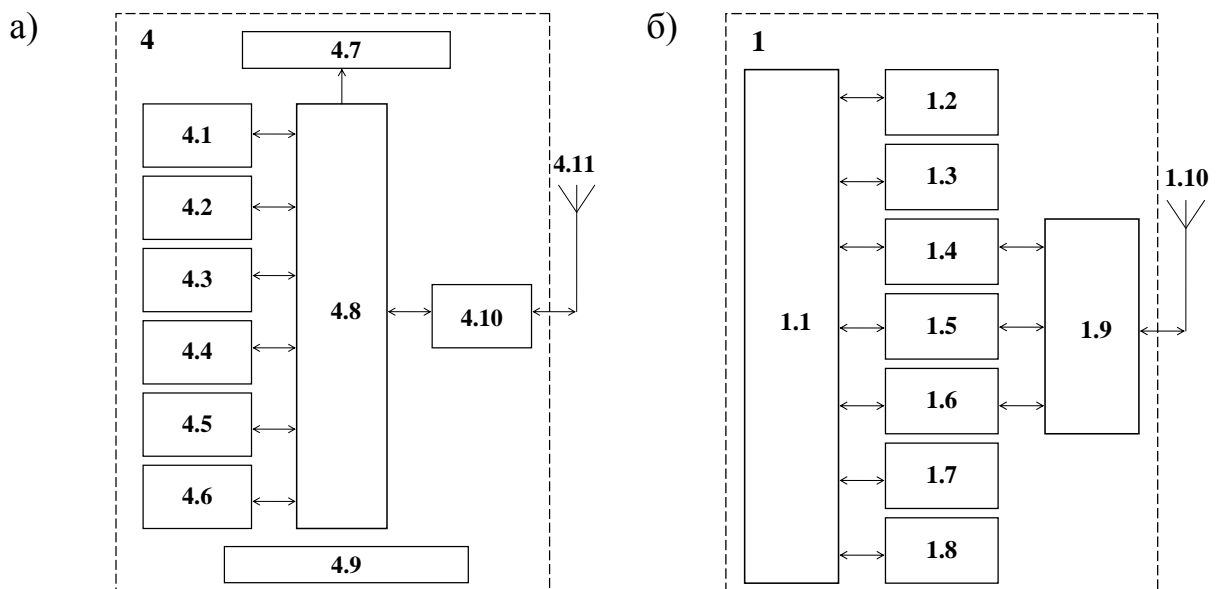


Рисунок 2 - Функциональные схемы: а) наземного автоматизированного устройства контроля опасных факторов ЧС; б) наземного подвижного центра мониторинга

Процесс мониторинга пределов зоны ЧС и прогноза уровня опасности в ней, возможности возникновения новых ЧС на объектах, которые могут попасть под воздействие опасных факторов возникших ЧС, осуществляется путем: старта БПЛА 3 (управление полетом БПЛА 3 осуществляется центром мониторинга 1 через блок управления движением БПЛА 1.5); непрерывного контроля через спутниковую систему 5 места нахождения БПЛА 3; непрерывного контроля уровня опасности с борта БПЛА 3 бортовыми контрольно-измерительными устройствами, ведения видеонаблюдения бортовой камерой видеонаблюдения и передачи полученной информации наземному подвижному центру мониторинга 1; разбрасывания с БПЛА 3 над зоной ЧС 6 устройств контроля 4, которые с помощью парашютов 7 попадают в зону 6; включения центра мониторинга 1 в процесс управления работой устройств контроля 4; установления через спутниковую систему 5 местонахождения устройств контроля 4 (блок 4.3); корректировки (при необходимости) через блок 4.4 места положения устройств контроля 4 на поверхности Земли; установления, с помощью блока 4.4 и выдвижного телескопического штатива на необходимую (до 3 м) высоту над поверхностью Земли, датчиков контроля опасных факторов ЧС и камер видеонаблюдения; включения датчиков контроля 4.1 и камер видеонаблюдения 4.2 устройств контроля 4 и оценки факторов опасности ЧС и видеонаблюдения за обстановкой в зоне 2.

Контроль ведется в непрерывном автоматическом режиме за весь срок работоспособности аккумуляторов 4.9. Полученная информация хранится в блоке хранения информации 4.6. Передача полученной от датчиков контроля 4.1 и камер видеонаблюдения 4.2 устройства контроля 4 информации осуществляется через основной наземный или резервный космический каналы радиосвязи к наземному подвижному центру мониторинга 1 через блок 1.9.

Анализ полученной через блок 1.9 информации от устройств контроля 4 осуществляется блоком 1.6. Работа компьютеризированной аналитической системы 1.1 направлена на получение прогностической информации относительно пределов зоны ЧС, уровня опасности в ней и возможности возникновения новых ЧС на объектах, которые могут попасть под влияние опасных факторов от возникших ЧС, а также на подачу прогностической информации для штаба ликвидации ЧС и хранение ее в блоке хранения информации 1.7. В случае необходимости (при необходимости повысить точность прогноза; при расширении зоны ЧС; при потере работоспособности аккумуляторов 4.9 и т.д.) дополнительно осуществляется доставка в зону ЧС 6 следующей партии устройств контроля 4. После ликвидации ЧС наземным подвижным центром мониторинга 1 проводится сбор всех разбросанных устройств контроля 4. После этого выполняется проверка их работоспособности, перезарядка аккумуляторов и подготовка для следующего цикла выполнения работы.

### Список литературы

1. Тютюник В.В. Розробка науково-технічних основ системи моніторингу зони надзвичайної ситуації, яка включає доставку автоматизованих пристроїв контролю повітряними безпілотними засобами / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2014. – № 3 (16). – С. 41 – 44.

**УДК 504.05**

***Е.В. Иванов, А.В. Плиско, А.Е. Васюков - к.х.н., профессор,  
В.М. Лобойченко - к.х.н., с.н.с.***

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИ ВЗРЫВАХ РУЧНЫХ ГРАНАТ НА СКЛАДАХ БОЕПРИПАСОВ: ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Минимизация последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера, к которым относятся и взрывы боеприпасов на складах, требует решения ряда проблем, связанных с мониторингом, предупреждением, прогнозированием, локализацией и ликвидацией этих чрезвычайных ситуаций. Комплексная оценка влияния техногенного загрязнения на окружающую среду и человека является необходимой составляющей данных процессов.

Показано, что за период 2005 – 2015 г.г. средний рост подобных чрезвычайных ситуаций составил 8 % в год [1]. При этом пылегазовое облако, образовавшееся при массовых взрывах боеприпасов на складах и военных базах, приводит к появлению в атмосфере большого количества загрязняющих веществ (ртути, свинца, сурьмы и других тяжелых металлов) [2 - 5].

Результатом фактора масштабности явления является то, что малые свойства патронов для стрелкового оружия увеличиваются в миллионы раз и превращаются в катастрофические свойства чрезвычайных ситуаций техногенного характера взрывами боеприпасов. [1].

Учитывая вышесказанное, анализ послеаварийного состояния складов боеприпасов для оценки количества и состава загрязняющих веществ, попавших в атмосферу при взрывах боеприпасов, с целью уменьшения последствий воздействия подобных чрезвычайных ситуаций на окружающую среду.

Большое количество работ, связанных с оценкой загрязнения окружающей среды оксидом и диоксидом углерода, диоксидом серы, сажей или углеродом, свинцом и его соединениями, медью, никелем при авариях на складах боеприпасов выполнено С.И. Азаровым, В.Л. Сидоренко с соавторами [2, 3]. Последствия чрезвычайной ситуации техногенного характера взрывами боеприпасов, произошедшей на территории военной части А 0829 в г. Лозовая (2008 год), проанализированы в [4, 5, 6]. Показано, что в результате данной чрезвычайной ситуации на территории военной части А 0829 при уничтожении патронов для стрелкового оружия в атмосферу было выброшено около 1 миллиона м<sup>3</sup> газов, при уничтожении артиллерийских выстрелов в атмосферу - около 7 миллионов м<sup>3</sup> газов, при уничтожении ручных гранат - около 160 тыс. м<sup>3</sup> газов.

С учетом вышесказанного, целью работы является получение характеристики состава газов, выброшенных в атмосферу при процессах горения и взрыва ручных гранат и оценка ущерба от загрязнения атмосферы загрязняющими веществами при взрывах ручных гранат на примере период чрезвычайной ситуации техногенного характера с взрывами боеприпасов, произошедшей на территории военной части А 0829 в г. Лозовая (2008 год).

Во время пожара и взрывов боеприпасов на территории военной части А 0829 в 2008 г. в течении нескольких дней в атмосферу выбрасывались газообразные продукты горения компонентов различных боеприпасов, в том числе ручных гранат. Граната - взрывчатый боеприпас, который состоит из корпуса, заряда взрывчатых веществ и взрывателя (запала).

Анализ материальной части на территории склада военной части А 0829 показал, что до ЧСТХ там хранилось около 2, 3 тыс. ручных гранат общей массой около 2 100 тонн, из которых большая часть (50,5 %) была уничтожена при чрезвычайной ситуации [6].

С использованием литературных данных [7, 8] показано, что общая масса взрывчатых веществ в уничтоженных ручных гранатах составила около 160 тонн при их среднем содержании (массовой доле) 15,1 %.

Далее был проанализирован состав запала и отмечено, что с точки зрения поиска источников загрязняющих токсичных веществ наибольший интерес представляют капсули-воспламенители и капсули-детонаторы.

Ударный состав является основным элементом капсуля-воспламенителя и представляет собой смесь гремучей ртути, ТНРС (тринитрорезорцинат свинца  $C_6H(NO_2)_3O_2Pb$ ) и антимония ( $Sb_2S_3$ ) или смесь гремучей ртути, антимония и бертолетовой соли  $KClO_3$ . Масса ударного состава в среднем составляет 20 мг. С учетом молекулярной массы веществ рассчитано, что в 20 мг ударного состава, т.е. в одном капсуле-воспламенителе запала типа УЗРГ, содержится 2,7 мг ртути и 4,0 мг сурьмы. В ударный состав капсуля-детонатора с алюминиевым корпусом входит 0,2 г азид свинца ( $Pb(N_3)_2$ ) и 0,1 г ТНРС; с медным корпусом - 0,5 г гремучей ртути (0,41 г ртути). Рассчитано, что в одном капсуле-детонаторе запала типа УЗРГ содержится около 200 мг свинца.

Показано, что во время чрезвычайной ситуации техногенного характера с взрывами боеприпасов, произошедшей на территории военной части А 0829 за счет уничтожения запалов типа УЗРГ в атмосферу было выброшено 1,2 кг ртути, 1,8 кг сурьмы, 90,6 кг свинца.

Используя методику [9] оценили ущерб от загрязнения атмосферного воздуха ртутью, сурьмой, свинцом в результате взрыва гранат. Для ртути он составил около 2 тыс. грн, для сурьмы – около 100 грн, для свинца – около 160 тыс. грн, что значительно меньше, чем в результате уничтожения патронов для стрелкового оружия, когда в атмосферу было выброшено более 1500 кг ртути.

Однако если бы в исследованных ручных гранатах запалы имели медные капсули-детонаторы, то в атмосферу было бы выброшено 185 кг ртути.

Таким образом, наибольшую опасность для окружающей среды в виде выбросов в атмосферу загрязняющих веществ в случае чрезвычайной ситуации техногенного характера с взрывами ручных гранат представляют не сами гранаты, а их запалы, и особенно те, которые имеют медные капсули-детонаторы, где инициирующим взрывчатым веществом является гремучая ртуть.

#### Список литературы

1. Иванов Е.В. Чрезвычайные ситуации с взрывами боеприпасов: закономерности возникновения и протекания// Иванов Е.В., Лобойченко В.М., Артемьев С.Р., Васюков А.Е./ Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Экология. – 2016. – № 1/10(79). – С. 26 - 36. DOI: <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2016.59684>
2. Сидоренко В.Л. Забруднення повітря і ризик рятівників в умовах аварії на складі боеприпасів/ В.Л. Сидоренко, В.І. Паламарчук, С.І. Азаров // Український журнал з проблем медицини праці. – 2005. – Вип. 3 - 4. – С. 35 - 38.
3. Азаров С.І. Оцінка хімічного забруднення довкілля в результаті аварії на складі боеприпасів у с. Новобогданівка Мелітопольського району Запорізької області (06.05.2004 р.)/ С.І. Азаров, О.В. Святун, В.Л. Сидоренко, В.В. Токаревський// Гігієна населених місць. – 2005. – Вип. 46. – С. 186 - 190.

4. Иванов Е.В. К вопросу о составе и количестве газов при взрыве боеприпасов на складах. Сообщение 1. Патроны для стрелкового оружия // Е.В. Иванов, А.Е. Васюков. /Проблеминадзвичайнихситуації. Збірникнауковихпраць НУЦЗ України. – Харків: НУЦЗУ. –2015. – Вип. 21. – С.30-37. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol21/Ivanov.pdf>.

5.Иванов Е.В. К вопросу о составе и количестве газов при взрыве боеприпасов на складах. Сообщение 2. Артиллерийские выстрелы унитарного снаряжения/ Е.В. Иванов, А.Е. Васюков, В.М. Лобойченко, С.П. Буштец // Проблеминадзвичайнихситуації. Збірникнауковихпраць НУЦЗ України. – Харків: НУЦЗУ. – 2015. - Вип. 22. – С. 54 – 64. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Ivanov.pdf>.

6. [Иванов Е. В. К вопросу о составе и количестве газов при взрыве боеприпасов на складах. Сообщение 3. Ручные гранаты \[Текст\] / Иванов Е. В., Васюков А. Е., Лобойченко В. М., Плиско А. В. // Зб. наук. праць «Проблеми надзвичайних ситуацій». 2016. - Вип. № 23. - С. 32 -3 8.\[Электронный ресурс\] // Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol23/Ivanov.pdf>.](#)

7. Эпов Б.А. Основы взрывного дела. Пособие. – М.: Воениздат, 1974. – 265 с.

8. Дик В.Н. Взрывные вещества, пороха и боеприпасы отечественного производства. Часть 1. Справочные материалы. – Минск: «Охотконтракт», 2009. – 280 с.

9. Методика оцінки збитків віднаслідківнадзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. Постанова КМ України від 15 лютого 2002 р. № 175.

**УДК 614.84**

***В.М. Ищук, О.С. Подберезная, Е.В. Попов***

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ В РЕЗЕРВУАРАХ**

Водопенные огнетушащие средства нашли широкое применение в практике пожаротушения. По частоте использования они уступают лишь жидкостным огнетушащим веществам. В большинстве развитых стран использование пен при тушении пожаров составляет 5-10 % от общего случая тушения пожаров. При тушении резервуаров с горючими жидкостями пены являются основным огнетушащим средством. Отличительной особенностью

пен является их высокое изолирующее действие. По этому показателю пены значительно все другие традиционные средства пожаротушения.

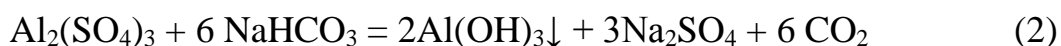
Пены используются для тушения твердых горючих материалов (пожары класса А) и жидких горючих материалов (пожары класса В). Также пены используются при тушении пожаров в которых основными составляющими пожарной нагрузки являются твердые и жидкие горючие материалы. Коэффициент использования водопенных составов является высоким при тушении горизонтальных участков поверхностей горючих материалов и низким при тушении вертикальных и наклонных поверхностей. Одним из существенных недостатков пен являются проблемы с их подачей на большие расстояния.

Частично проблему подачи пен на большие расстояния решает применение жидких составов вспенивающихся в очаге пожара. Они представляют собой эмульсию легкокипящей жидкости в водном растворе пенообразователя. При попадании на нагретые поверхности в очаге пожара легкокипящая жидкость переходит в газообразное состояние. За счет присутствия пенообразователя огнетушащем растворе происходит образование пены, которая растекается. Такие пены при наличии в материале отверстий и щелей способны проникать внутрь конструкции. Недостатком вспенивающихся в очаге пожара составов является то, что они вспениваются только на нагретых поверхностях. В случае попадания на недостаточно нагретые вертикальные и наклонные поверхности жидкий состав стекает с них, что приводит к потере огнетушащего вещества. При тушении легкокипящих горючих жидкостей из-за низкой температуры поверхности таких горящих жидкостей, рассматриваемые огнетушащие составы также не образуют пену.

Для устранения отмеченных недостатков вспенивающихся в очаге пожара огнетушащих жидкостей необходимо чтобы они вспенивались в месте попадания на поверхность независимо от ее температуры. Эту проблему можно решить используя бинарные огнетушащие средства, которые должны включать две отдельно хранящихся и раздельно подающихся жидкости. При попадании на твердые и жидкие поверхности они будут смешиваться. Состав растворов должен быть подобран так, чтобы при их взаимодействии выделялся газ. В случае наличия в жидкостях пенообразователя в таком случае образуется пена.

В качестве газообразующей реакции можно использовать реакцию между кислотным и щелочным компонентами, ранее применявшуюся в химически-пенных огнетушителях. В них используются в качестве щелочной части раствор гидрокарбоната натрия ( $\text{NaHCO}_3$ ) и пенообразователя. В качестве кислотной части обычно использовали растворы сильногидролизующихся солей ( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)$  или  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Для ускорения реакции между двумя растворами в раствор кислотной части добавляли серную кислоту. При смешивании кислотной и основной части раствора происходят реакции с выделением углекислого газа:





Одновременно образуется гидроксид алюминия, который стабилизирует пену. Кинетика этой реакции хорошо исследована, поэтому для создания устройства для тушения такими составами необходимо подобрать современный пенообразователь и разработать схему отдельной подачи кислотного и основного растворов.

Если выбор щелочной части пенообразующих растворов можно ограничить карбонатами и гидрокарбонатами натрия и калия, то выбор кислотной части дает дополнительные возможности повышения огнетушащей способности таких средств пожаротушения.

Так целесообразно ввести в состав огнетушащего раствора веществ повышающих охлаждающее действие и ингибиторов горения. В качестве таких веществ можно использовать дигидрофосфат аммония ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) и сульфат аммония. Предварительные опыты показали, что эти вещества способны вытеснять углекислый газ из  $\text{NaHCO}_3$ . Такая реакция, протекающая в присутствии пенообразователя, вызывает образование пены. В случае  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  процесс пенообразования протекает быстро, а в случае  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  медленно. На твердых поверхностях в результате одновременного набрызга щелочного раствора ( $\text{NaHCO}_3$ ) и кислотного раствора ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  или  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ) образуется слой мелкодисперсной пены, которая при отсутствии внешнего воздействия сохраняется более 10 минут. Необходимо отметить, что такая пена удерживается и на вертикальных поверхностях, если толщина ее слоя не превышает 3 см.

Также были проведены опыты по набрызгу бинарных составов с внешним пенообразованием на поверхность горючих жидкостей (бензин А-76). Установлено, что при подаче двух растворов в распыленном виде значительная часть растворов не тонет, а реагирует на поверхности жидкости. При этом можно организовать подачу растворов так, что на поверхности бензина образуется сплошной слой пены. Также как и в случае набрызга на твердые поверхности образуется стабильная мелкодисперсная пена.



*Е.Г.Казутин - старший преподаватель, адъюнкт*

*ГУО «Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь»*

*В.Б. Альгин – д-р т. н., профессор, заместитель директора по научной работе*

*Объединенного института машиностроения Национальной академии наук*

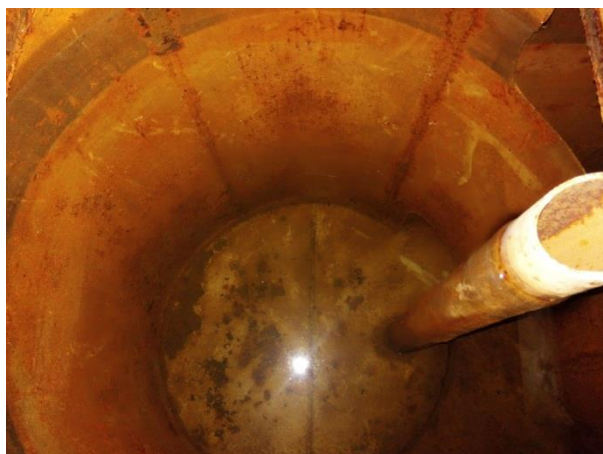
*Беларуси*

## **АНАЛИЗ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

Пожарные автоцистерны (ПАЦ) в боевом расчете эксплуатируются в двух режимах: ожидания и использования.

В *режиме ожидания* пожарный автомобиль (ПА) находится в гараже подразделения МЧС, при этом цистерна должна быть полностью заполнена огнетушащим веществом (ОТВ) (рисунок 1а). Контроль уровня заполнения цистерны, а также отсутствие течей проверяется при выполнении перечня работ ежедневного технического обслуживания (ЕТО) ПА [1].

Находясь в статическом состоянии, жидкость равномерно своим весом воздействует на стенки цистерны, нагружает места крепления цистерны на раме автомобиля, подвеску, мосты и колеса базового шасси. Основное неблагоприятное воздействие жидкости при этом на цистерну – внутренняя коррозия (рисунок 1б).



**а**



**б**

Рисунок 1 – Воздействие воды на цистерну ПА в режиме ожидания

В *режиме использования* ПА оперативно движется к месту вызова, выполняет работы по доставке к месту пожара, аварии, катастрофы боевого расчета, ОТВ и пожарного аварийно-спасательного оборудования, подачи огнетушащих средств в очаги пожара, выполнения работ по спасению людей, разборке и вскрытию конструкций, по мере выполнения работ возвращается к месту постоянной дислокации.

Задача прибыть за минимальное время с максимальной интенсивностью движения оказывает значительное влияние на повышенную нагруженность всех

систем и узлов ПАЦ по сравнению с обычными транспортными автомобилями, на базе которых они созданы. В свою очередь возникающие при эксплуатации ПАЦ нагрузочные режимы (многократные разгоны, торможения, перестроения и т.д.) оказывают крайне неблагоприятное влияние на техническое состояние автомобиля, так и закрепленной на нем цистерны. Во время движения перевозимая жидкость перемещается по замкнутому пространству, ударно нагружая стенки и днище цистерны, а также места ее крепления. Такое продолжительное нагружение приводит к наступлению одного из типовых отказов, значительно уменьшая ресурс цистерны и долговечность самого ПА. У цистерны это: течь в местах крепления сваркой передних опор; трещины опор; деформация стенок и днищ с образованием трещин; ослабление крепления стремянок с деформацией полок лонжеронов; ослабление крепления волноломов и их обрыв; повреждение, износ и старение резиновых амортизаторов крепления; неконтролируемая коррозия с образованием трещин. Поэтому контроль состояния и крепления цистерн является обязательным при проведении технического обслуживания (ТО) ПАЦ [1].

Движение ПАЦ в режиме использования с *частично заполненной цистерной* может привести к *опрокидыванию*. Колебания жидкого груза в цистерне ПА при неполном заполнении вызывают *резкое увеличение нагрузок*, как на элементы самой цистерны, так и на узлы крепления с частотой, соответствующей параметрическому резонансу груза. При повороте ПАЦ с неполной цистерной под действием центробежных сил происходит смещение центра тяжести автомобиля с продольной оси шасси и по высоте (рисунок 2), что может служить причиной потери устойчивости.

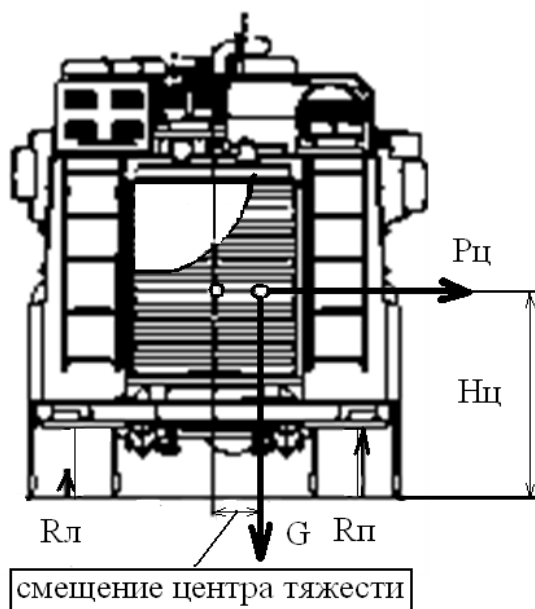


Рисунок 2 – Смещение центра тяжести ПАЦ

При интенсивном торможении в этом случае под действием смещения жидкости в продольном направлении возникает динамический удар в днище цистерны, под влиянием которого происходит перераспределение нагрузки на оси. В результате сила сцепления задних колес с дорогой уменьшается, что

способствует их заносу и, как следствие, служит причиной опрокидывания (рисунок 3).

Режим движения ПА с *заполненной на 3/4 ОТВ цистерной* является наиболее неблагоприятным. Даже равномерное движение по ровной дороге может привести к возникновению резонансных колебаний ОТВ в цистерне и отклонению в сторону задних колес (заносу).



Рисунок 3 – Опрокидывание ПАЦ

При резком повороте ПА с *небольшим количеством воды в цистерне* возможен ее отрыв от днища и смещение на боковую стенку с ударом о крышу цистерны. Таким образом, при управлении ПАЦ с частично заполненной цистерной осуществлять поворот необходимо с определенной скоростью, не нарушающей поперечную устойчивость ПА.

В то же время, движение ПА с *цистерной полностью заполненной жидкостью*, позволяет избавиться от неблагоприятного воздействия незаполненной цистерны.

Таким образом, перед движением цистерна ПА должна быть полностью заправлена ОТВ, в том числе и после работы на пожаре. Если такой возможности нет, лучше полностью слить воду из цистерны.

#### Список литературы

1. Правила организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Приказ МЧС Республики Беларусь от 22.12.2009 №162. - Минск, 2010. – 53 с.

## **ВЛИЯНИЕ РАДИОННОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

Все живое на Земле находится под непрерывным воздействием ионизирующих излучений. Нужно различать два компонента радиационного фона: естественный фон и порожденный деятельностью человека – техногенный фон.

Человек постоянно подвергается воздействию так называемого естественного радиационного фона, который обусловлен космическим излучением и природными радиоактивными веществами, содержащимися в земле, воде, воздухе и всей биосфере. При естественном фоне от 10-15 мкР/ч до 26-30 мкР/ч человек за год может получить дозу 0,1-0,3 бэр [1].

Техногенный фон обуславливается работой АЭС, урановых рудников, использованием радиоизотопов в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и других отраслях народного хозяйства. Среднегодовая доза облучения человека за счет техногенного фона составляет примерно 2-3 мЗв (0,2-0,3 бэр).

Таким образом, за счет естественного и техногенного фона средняя годовая доза облучения человека составляет приблизительно 3-4 мЗв (0,3-0,4 бэр) в год.

Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ) разработала предельно допустимые дозы облучения, принятые в Нормах радиационной безопасности 1999г. (НРБ-99):

- для персонала (профессиональных работников) - лиц, которые постоянно или временно непосредственно работают с источниками ионизирующих излучений, - 20 мЗв (2 бэр) в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв (5 бэр) в год;
- для населения, включая лиц из персонала вне сферы условий производственной деятельности, - 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв (0,5 бэр) в год

Внутреннее облучение организма происходит от радиоактивных веществ, поступающих с пищей, водой, воздухом ( $^{40}\text{K}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ). Наибольшая часть дозы излучения, формируемой от земных источников, обусловлена радоном, который, высвобождаясь из земной коры и строительных материалов (гранита, железобетона и др.), может проникать в помещения и при недостаточной вентиляции накапливаться в них. Увеличение радиоактивного фона, выходящее за пределы естественных природных колебаний, может приводить к неблагоприятным влияниям на человека, повышая риск развития генетических нарушений и злокачественных новообразований.

Среди эффектов, возникающих после облучения и тесно связанных с его дозой, различают два вида: соматические и наследственные. Соматические наблюдаются у самого облученного, а наследственные – у его потомков. Со-

матические эффекты могут быть двух видов: детерминированные (ранее называвшиеся нестохастическими) и стохастические (вероятностные) [1,2].

Соматодетерминированные проявления облучения зависят от индивидуальной дозы облучения и имеют пороговый характер, то есть они неизбежно возникают у данного индивидуума при достижении дозы облучения определенного порогового уровня. К ним относятся острая или хроническая лучевая болезнь, местные радиационные поражения, алопеция (в отечественной литературе часто используется термин эпиляция), катаракта, гипоплазия щитовидной железы (при инкорпорации радиоактивного йода), пневмосклероз и др. На основании имеющихся клинических и экспериментальных данных установлено, что облучение в дозе до 0,01 Гр (1 рад) может рассматриваться как «вклад» дополнительного облучения в естественный фон. Воздействие на организм излучений в пределах до 0,01 Гр в год или 0,7 Гр за всю жизнь не оказывает влияния на такие показатели, как продолжительность жизни, рождаемость, частота заболеваний наследственного характера.

Соматостохастические эффекты относятся к поздним отдаленным проявлениям облучения. Вероятность их развития рассматривается как беспороговая функция дозы облучения. Среди них различают новообразования, возникающие у облученных, и наследственные дефекты – у их потомков. Оценка стохастических эффектов облучения возможна только при проведении статистического анализа данных обследования больших групп облученных, поскольку их возникновение связано не только с радиационным фактором. В основе стохастических проявлений - как новообразований, так и генетических дефектов - лежат вызванные облучением мутации клеточных структур. При этом мутации соматических клеток различных тканей могут привести к развитию новообразований, а в половых клетках (яичниках, семенниках) – к ранней гибели эмбрионов, спонтанным выкидышам, мертворождениям, наследственным заболеваниям у новорожденных [3].

Рассмотрим подробнее острую лучевую болезнь.

Острая лучевая болезнь (ОЛБ) — заболевание, возникающее при внешнем, относительно равномерном облучении в дозе более 1 Гр (100 рад) в течение короткого промежутка времени.

Имеются 5 факторов возникновения ОЛБ: внешнее облучение (проникающая радиация или аппликация радиоактивных веществ); относительно равномерное облучение (колебания поглощенной дозы разными участками тела не превышают 10 %); гамма-облучение (волновое) доза более 1 гр; короткое время облучения.

Выделяют 6 линий патогенеза ОЛБ: радиационная токсемия - действие радиотоксинов и продуктов радиолиза воды на организм; лежит в основе клиники начального периода ОЛБ (симптомы интоксикации); цитостатический эффект - потеря способности стволовых клеток к делению; лежит в основе агранулоцитарного, геморрагического и анемического синдромов;

радиационный капиллярит (при облучении более 7 гр); функциональные расстройства (нарушение нейрогуморальной регуляции ведет к развитию вегетативнососудистых кризов); склерозирование (замещение функцио-нальной

ткани органов на соединительную); малигнизация (следствие онкомутагенного влияния радиации)

Выделяют 6 клинических форм ОЛБ в зависимости от дозы облучения:

костномозговая (1-6 Гр); переходная форма (6-10 Гр); кишечная (10-20 Гр);

токсемическая (сосудистая) (20-80 Гр); церебральная (80-120 Гр).

По особенностям клинической картины обозначается как молниеносная или острейшая лучевая болезнь смерть под лучом (более 120 Гр) [3].

Костномозговая форма ОЛБ (КМ ОЛБ) – единственная форма ОЛБ, которая имеет периоды и степени тяжести. Течение типичной костно-мозговой формы ОЛБ характеризуется определенной цикличностью. Выделяют четыре периода. Первый – начальный период или период первичной реакции; второй – скрытый, или период мнимого благополучия; третий – период разгара; четвертый – период восстановления, выздоровления, разрешения. Инкорпорация радиоактивными веществами и местные поражения кожных покровов будут лишь утяжелять течение острой лучевой болезни.

При инкорпорации РВ в значительных количествах клиника лучевой болезни имеет существенные отличия

1. Происходит первостепенное повреждение “входных ворот” радионуклидами с развитием соответствующей клинической картины (радиационно обусловленные ларингит, фарингит, энтероколит, бронхит, конъюнктивит и др.);

2. Постепенное развитие выраженных морфологических изменений в критических органах (щитовидной железе – по I131, в печени, почках, миокарде – по Cs137, в костях и суставах – по Sr90, Pu239 и др), пик опухолевой активности 10-25 лет;

3. Длительное течение, связанное с периодом полураспада и периодом полувыведения радионуклидов из организма;

4. Возникновение осложнений в виде опухолей и системных заболеваний крови;

5. Более длительное, чем при лучевой болезни от пролонгированного облучения, сохранение нормальных показателей крови;

6. Менее определенный прогноз, чем при одинаковом по тяжести внешнем пролонгированном облучении

7. Наличие радионуклидов в крови больных и в их выделениях, сопровождающееся облучением клеток крови, сосудов и выделительных органов [3,4].

Степени тяжести КМ ОЛБ (в зависимости от дозы облучения):

1. лёгкая (1—2 Гр)
2. среднетяжёлая (2—4 Гр)
3. тяжёлая (4—6 Гр)
4. крайне тяжёлая (более 6 Гр)

Периоды КМ ОЛБ:

1. начальный (первичной реакции)
2. мнимого благополучия

3. разгара
4. восстановления

Начальный период (период первичной реакции) КМ ОЛБ начинается с момента действия радиации и длится от 1 до 5 дней, длительность зависит от дозы и высчитывается по формуле:

степень тяжести + (1) = ... суток

Выделяют 5 опорных симптомов начального периода, являющихся клиническими критериями определения степени тяжести (так как они коррелируют с дозой)(Таблица 1.).

Таблица 1.

Симптом	I ст.	II ст.	III ст.	IV ст.
<u>Рвота</u>	Нет или через > 3 часа однократно	ч/з 1,5—3 часа 2 и > раза	ч/з 0,5—1,5 часа многократно	ч/з < 0,5 часа неукроти-мая
<u>Головная боль</u>	Временная умеренная	Постоянная умеренная	Временная сильная	Постоянная сильная
Слабость	Нет	Неустойчивая походка	Нуждаются в поддержке	Носилочные
Температура	Нормальная	Субфебрильная (ближе 37 °С)	Субфебрильная (ближе 38 °С)	Выше 38 °С

Скрытый период (мнимого благополучия) КМ ОЛБ. Субъективная симптоматика отсутствует. Объективно-бессимптомные изменения в крови, по некоторым из которых можно определить степень тяжести ОЛБ (Таблица 2.)

Таблица 2.

Показатель	I ст.	II ст.	III ст.	IV ст.
<u>Лимфоциты</u> (Г/л) на 2—4 день	> 1	0,5—1	0,1—0,4	< 0,1
<u>Лейкоциты</u> (Г/л) на 7—9 день	> 3	2—3	1—2	< 1
<u>Тромбоциты</u> (Г/л) на 18—20 день	> 80	< 80	период разгара	период разгара
Время наступления <u>агранулоцитоза</u>	Нет	20—30 день	8—20 день	До 8 дня

Период разгара КМ ОЛБ выражается в 9 клинических синдромах:

1. Агранулоцитоз
2. Геморрагический синдром

3. Анемический синдром
4. Оральный синдром
5. Кишечный синдром
6. Поздний радиационный гепатит
7. Синдром радиационной кахексии
8. Синдром инфекционных осложнений
9. Синдром сердечно-сосудистых осложнений

Неотложные мероприятия первой врачебной помощи при лучевых заболеваниях включают:

1. Купирование первичной реакции на облучение: внутримышечное введение противорвотных средств - 4 мл 0,2% раствора латрана или 2 мл 2,5% раствора аминазина. При тяжелой степени поражения - дезинтоксикационная терапия: внутривенно плазмозаменяющие растворы;

2. При поступлении радионуклидов в желудок - промывание его 1-2л воды с адсорбентами (альгисорб, ферроцин, адсорбар и др.). Мероприятия по снижению резорбции и ускорению выведения радионуклидов из организма;

3. При интенсивном загрязнении кожных покровов для их дезактивации применяется табельное средство «Защита» или обильное промывание кожных покровов водой с мылом;

4. В случае ингаляционного поступления аэрозоля плутония - ингаляция 5 мл 10% раствора пентацина в течение 30 мин;

5. В случае ранений при загрязнении кожи радионуклидами - наложение венозного жгута, обработка раны 2% раствором питьевой соды; при наличии загрязнения  $\alpha$ -излучателями – обработка раны 5% раствором пентацина, в дальнейшем (при возможности) первичная хирургическая обработка раны с иссечением ее краев;

6. При сердечно-сосудистой недостаточности – внутримышечно 1 мл кордиамина, 1 мл 20% раствора кофеина, при гипотонии - 1 мл мезатона, при сердечной недостаточности – 1 мл коргликона или строфантина внутривенно;

7. При появлении первичной эритемы - ранняя терапия места поражения кожи противоожоговым препаратом диоксазол в виде спрея. Препарат обладает анальгезирующим, бактерицидным и противовоспалительным действием. Его наносят на пораженные участки с расстояния 20-30см;

8. Снижение психомоторного возбуждения при тяжелой степени поражения проводят феназепамом или реланиумом [4.5].

При необходимости медицинская служба пострадавшего объекта усиливается соответствующей медицинской группой из центра медицины катастроф. Эта группа усиления организует и проводит сортировку пораженных и оказание неотложной квалифицированной медицинской помощи по жизненным показаниям. В результате сортировки выделяются группы людей, подлежащих направлению в лечебные учреждения с определением очередности эвакуации и остающихся на амбулаторном наблюдении по месту проживания [2].



## Список литературы

1. Куценко С.А. Военная токсикология, радиобиология, и медицинская защита. - Санкт-Петербург: Фолиант, 2004. – 528 с. - ISBN 5-93929-082-5.
2. Торопцев И.В., Гольдберг Е.Д. Острейшая лучевая болезнь. Томск, 1972. – 155 с.
3. <http://studentus.net/book/83-patologicheskaya-fiziologiya/17-22-patologicheskaya-fiziologiya-luchevogo-porazheniya.html>
4. Гуськова А. К., Байсоголов Б. Д., Лучевая болезнь человека (Очерки), 1971. – 138 с.
5. Москалев Ю. И. Отдаленные последствия ионизирующих излучений - М., "Медицина", 1991. – 236 с.

**УДК 614.842.86**

*А.Я. Калиновский - к.т.н., доцент, Р.И. Коваленко*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА**

На протяжении последних лет в Украине ведутся работы по разработке отечественных многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа с целью последующего оснащения ими аварийно-спасательных подразделений, но при этом не рассматривается перспектива оснащения ими пожарно-спасательных подразделений. Оснащение некоторыми типами специализированных контейнеров в комплексе с автомобилями-самопогрузчиками пожарно-спасательных подразделений могло бы принести положительный эффект. Состояние парка пожарно-спасательных автомобилей на сегодняшний день является не удовлетворительным. Согласно официальным данным [1], из штатной необходимости у 10288 единиц техники, в наличии находится 9709 единиц, и кроме этого более чем 80% из нее подлежит списанию, поэтому обеспечение пожарно-спасательных подразделений новыми видами специализированных автомобилей является чрезвычайно актуальным вопросом. Прежде чем производить техническое переоснащение пожарно-спасательных подразделений, учитывая специфику компоновки многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа, необходимо произвести анализ функциональных возможностей данного вида специальной техники с целью определения общей номенклатуры специализированных контейнеров в соответствии с спецификой вызовов, на которые привлекается личный состав подразделений определенного населенного пункта.

При проведении анализа функциональных возможностей многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа, которые разрабатывают следующие производители: ОАО «Пожтехника» (Российская Федерация), ООО «Велмаш-С» (Российская Федерация), ООО «Темперо» (Российская Федерация), «Bruns» (Германия), «Ziegler» (Германия), «GREIS» (Германия), «ТНТ» (Чехия), «HFS» (Нидерланды), «Rosenbauer» (Австрия) и другие, было определено, что спектр их использования почти не ограничен. На рис. 1 изображена схема, на которой, перечислены основные функциональные возможности многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа и при этом в зависимости от целевых задач, которые стоят перед личным составом пожарно-спасательных подразделений возможной есть разработка и иных специализированных контейнеров.

В случае сопоставления приведенных на рис. 1 основных функциональных возможностей многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа, например, к специфике чрезвычайных происшествий в г. Харькове [3], можно прийти к выводу, что оснащение пожарно-спасательных подразделений данным видом техники, позволило бы значительно повысить уровень их функциональных возможностей.



Рисунок 1 - Основные функциональные возможности многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа

На сегодняшний день также была разработана методика определения необходимого количества и видов многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа с целью оснащения ими пожарно-спасательных подразделений, которая основывается на подходах теории управления запасами и теории массового обслуживания [3]. В последующем планируется произвести исследования возможного эффекта от оснащения пожарно-спасательных подразделений многофункциональными мобильными аварийно-спасательными комплексами контейнерного типа.

## Список литературы

1. ДСНС України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.facebook.com/MNS.GOV.UA/posts/951275858223648> (дата звернення : 14.12.2016). – Назва з екрана.
2. Ларін О. М. Дослідження параметрів функціонування пожежно-рятувальних підрозділів міста Харкова на сучасному етапі для розробки програмного блоку «ПРОГНОЗ НС» / О. М. Ларін, А. Я. Калиновський, Р. І. Коваленко // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. – 2015. - №62 (1171). – С. 77-83.
3. Ларін О. М. Розробка методики визначення чисельності парку автомобілів в пожежно-рятувальних підрозділах / Ларін О. М., Калиновський А. Я., Коваленко Р. І. // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст». Серія: технічні науки та архітектура. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. - №130. – С. 92-100.

**Капбаров Е.К., Карменов Қ.Қ.**

### **МҰНАЙ КЕНІШІНДЕГІ МҰНАЙ АЙДАУ ЖӘНЕ ДАЙЫНДАУ ЦЕХЫН НАЙЗАҒАЙДАН ЗАҚЫМДАЛУЫН ТӨМЕНДЕТУ**

2050 жылға дейінгі Қазақстан Республикасының даму стратегиясында үлкен орынды еліміздің мұнай - газ кешені алады. Мұнай өнімдерінің қазіргі қоғамдағы алатын орны өте үлкен. Ғылыми – техникалық дамуды шикізаттың бұл түрінсіз елестетудің өзі қиын.

Қазақстан үшін мұнай және газ конденсатының қоры үлкен мағынаға ие, себебі мұнда ұлттық экономиканың салаларының мұнай өнімдеріне деген сұраныстары ғана қанағаттандырылмайды, сонымен бірге мұнайдың белгілі бір бөлігі экспортқа шығарылады, бұл мемлекеттік бюджетке табысты түсірудің негізгі көзі болып табылады. Мұнайды экспортқа шығарудан түсетін валюталық түсімдер арқылы, Қазақстан өзінің экономикасын нарықтық экономикаға қайта құруды негізінен аяқтады. Мәселен, мұнай – газ саласынан түсетін түсімдердің нәтижесінде 2001 жылдан бастап, республикамызда Ұлттық Қор қызметін атқаруда. Мұнай - газ саласы Қазақстан Республикасының энергетикалық қуат көзінің екінші орында. Республиканың энергетикалық баланста мұнай - газ саласының негізгі үлесі көмір салаласынан кейін 18,6% және 14% құрайды. Осы тұста еліміздегі Құмкөл мұнай өндіру кенішінің маңызының ерекшелігі жоғары екендігін айта кеткен жөн.

Құмкөл кен орны 1984 жылыдың қысында Я.Камалутдиновтың бригадасы бірінші мұнай бұрқағын алды. Құмкөл кен орны тобы қорының әлеуеті 160

миллион тонна мұнай, 19 миллиард текше метр газ болып бағаланды. 1986 жылдан бастап Құмкөлді өнеркәсіптік игеру басталды. Осы жылдар ішінде кен орнынан өндірілген мұнайдың жинақталған көлемі 28 миллион тоннадан асты. Осы мақаламда Құмкөл кең орнының өрт қауіптілігіне талдау жүргізіп, найзағайдың әсерінен болатын өрттердің алдын-алу бойынша шараларды ұсынамын.

Құмкөл мұнай кешенінің бірнеше өрт қауіпті бөліктерге бөлуге болады. Осылардың ішінде өрт қауіптілігі жоғарысы мұнай айдау және дайындау цехы.

Мұнай айдау және дайындау цехы Құмкөл кен орнының орталық жинау бекетінің аумағында орналасқан. Цех Құмкөл кең орнындағы ұнғымалардан шикі мұнайды қабылдап, мұнайды газдан, тұздан және механикалық қоспалардан тазартып, одан әрі өңдеуге дайындау үшін арналған. Цех аумағында орналасқан резервуар паркінде мұнай сақтау үшін тік сызықты сұйық заттар сақтайтын сыйымдылығы 97000 мың куб.м ден 14 ыдыс қолданылады. Соның ішінде :

20000 куб.м -2дана

5000 куб.м -8дана

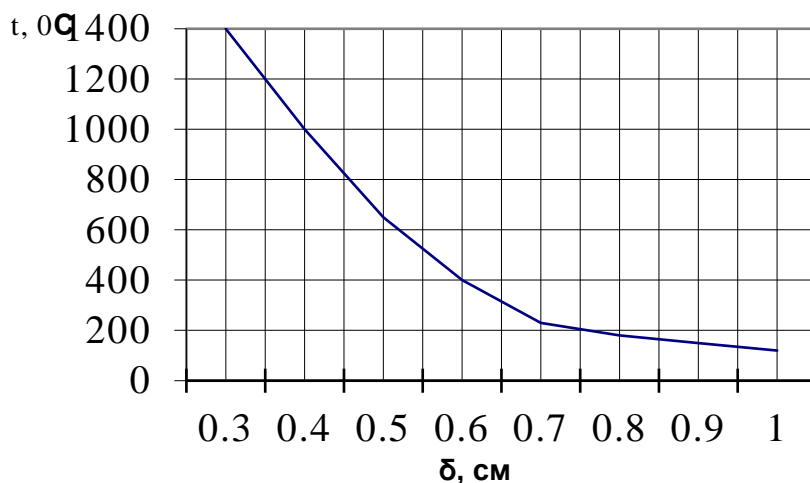
4000 куб.м -3дана

2000 куб.м -1дана

Жоғары көрсетілген резервуарларда өрттердің пайда болуының бірнеше себептерін қарастыруға болады. Бірақта тікелей және электростатикалық пен электромагниттік атмосфера тоқтарының құбылыстары мұнай қоймасы мен мұнай қоймасы паркіндегі өрт пен жарылыстың пайда болуының бірден бір себебі болып есептелінеді. Көп жағдайда атмосфералық тоқтың пайда болуы ең күшті тұтанудың көзі болып табылады. Егер олардан қорғану шараларын жүргізбесе іштегі және сырттағы жанғыш заттар өртеніп кетеді.

Мұнай резервуарларының беті металл қақпақпен жабық болған жағдайда, тікелей найзағай түссе мұнай резервуарларының қабырғалары қызып, өздігінен жанатын қоспалар немесе мұнай өнімдері жанып жарылуыда мүмкін.

Металл қақпақтар тек қақпақ қалыңдығы 4 миллиметрден төмен болған жағдайда ғана еруі мүмкін. Максимумды қызу 1-2 секундтан кейін ғана пайда болады. Суретте найзағайдан жарақаттанған жердің максимум қызуы көрсетілген. Бұл сурет найзағай түскен кезде аппарат қабырғаларының мықтылығын сақтап қалу үшін және сұйық қоймаларға найзағай түскен кездегі өрт қауіпсіздігін бағалау үшін өте қолайлы.



Сурет1.

Найзағайлардың ток күші 200000А жетуі мүмкін аталған найзағай каналы байланысқа түскен кезде кез-келген жанғыш заттарды тұтандырып жібере алады және дәл осы жағдай өрттің пайда болу салдарына алып келеді.

Сонын ішінде өртке қауіпті және найзағайдың тікелей түсуін өзіне тура қабылдайтындар қатарына темір бетоннан жасалынған мұнай қоймалар жатады. Қақпақтарының жұқалығы 4 мм ден төмен болатын мұнай қоймаларды және демалу қақпақтарын, жеке көлемі 200 м<sup>3</sup> тен төмен болатын сұйық қоймаларды найзағай сәулесінің тікелей түсуінен сақтау үшін оларды жертөлелерде, яғни жер астында сақтау керек. Темір қақпақтардың өздігінен жануы оның қалыңдығы 8 мм дейін болған жағдайда болуы мүмкін. Сондықтан көптеген жағдайда оларға найзағай қабылдауыш құралдар орнатып отырады. Олар олардың өздігінен тұтануын сақтап тұрады. Найзағай қабылдауыш демалатын қақпақтары бар сұйық қоймаларғада көп жағдайда орнатылады. Олар сұйық қоймадан шығатын бу-әуэ жанғыш қоспанын жанып кетуін сақтап отырады.

ПУЭ ге сәйкес сұйық қойма парктері, төгу эстакадалар, сорғы және басқада өртке және жарылысқа қарсы мұнай тасымалдау станциясының орнатпалары жарылысқа қауіпті аумақ болып есептеледі. Олар В-1Г класына кіреді және найзағай қабылдауыш орнатуға тиім екінші категориялы ғимарат пен құрылғылар тобына да кіреді.

Жоғарыда көрсетілген өрт қауіптілік талдауларын негізге ала отырып найзағай қабылдағыштарды резервуардан бөлек орналастыруды ұсынамын. Қазіргі уақытта бөлек тұратын найзағайдан қорғағыштардың құрылыс материалына байланысты екі түрге бөленеді:

- темір бетонды, биіктіктері 24,3 метр, 27,1 және 30,6 метр аралығында.
- темірден жасалған биіктіктері 31,7 метр, 37,0 және 40,2 метр аралығында болады.

Бұл найзағай қабылдағыштардың ерекшелігі резервуардан бөлек орналасқандықтан найзағай қабылдағышы жоғары және ақау пайда болған жағдайларда қорғауындағы резервуарға тоқтың өтуі болмайды ток күші көршілес қабылдағыштарға өтуі үшін техникалық шешімдер қабылданған.

Резервуарлар паркi, мұнай тасымалдау станциясының ең маңызды бөлігі болып табылады. Өздеріңіз көріп отырғандай, резервуарлар паркiнде сақталатын мұнай өнімдері, тез тұтанғыш сұйықтық болып келеді және жұмыс температурасында бу жиналып, жанғыш қоспа түзеді. Осы мақалада көрсетілген өрт қауіптілік мүмкіндіктерін саралай отырып, мұнай өңдеу саласы одан жоғары ғылыми зерттеулерді талап ететіндігін байқауға болады. Бүгін ұсынылып отқан найзағайдан қорғау бойынша шешімдер әртүрлі көлемдегі мұнай дайындау және айдау цехтарындағы өрт оқиғасының алдын алуға көмектеседі.

#### Қолданылған әдебиеттер

1. Алексеев М.В. Основы пожарной профилактики в технологических процессах производств. М.:1972 г.
2. Клубань В.С., Петров А.П., Рябиков В.С. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса. М.: Стройиздат, 1987 г.
3. Волков О.М., Проскуряков Г.А. Пожарная безопасность на предприятиях транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов. М.: «Недра», 1981 г.
4. Ғаламтор сайты  
[http://www.manbw.ru/analytics/lightning\\_protection\\_instruction.html](http://www.manbw.ru/analytics/lightning_protection_instruction.html)

**УДК 691.175.2.**

*А.И. Карев - аспирант, Ю.М Данченко - к.т.н., доцент  
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры*

### **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Синтетические полимерные материалы на сегодняшний день имеют широкий спектр потребления, и используются практически во всех отраслях промышленности. Полимерные материалы в больших объемах производятся около 50 лет, но несмотря на это и сегодня наблюдается стабильный многотоннажный прирост их производства и потребления [1]. Образование и накопление полимерных отходов производства и потребления вызывает серьезную экологически хозяйственную проблему в сфере коммунальной службы и утилизации вторичного сырья. Расширение масштабов производства полимерных материалов и новой разнообразной потребительской продукции сопровождается изменением качества и увеличением количества ее отходов, в

связи с чем актуальной становится проблема переработки полимерных отходов в технически ценные продукты по экологически безопасным технологиям.

В настоящее время проблема переработки отходов полимерных материалов находит актуальное значение не только с точки зрения охраны окружающей среды, но и связана с тем, что в условиях дефицита сырья полимерные отходы становятся мощным сырьевым и энергетическим ресурсом [2].

Предлагаются различные способы решения проблемы утилизации отходов, для улучшения экологической обстановки в нашей стране и в мире. Также актуальными являются научные исследования по разработке технологий рационального использования возобновляемых источников растительной биомассы, которые в достатке есть в Украине (соломы, шелухи гречихи, риса, овса, подсолнечника, сухостой и т.п.), которые позволяют наиболее полно использовать исходное сырье с получением ценных продуктов.

В свете этих тенденций разработка композиционного материала состоящего из отходов деревообработки (и других целлюлозосодержащих отходов) и термопластичного полимерного связующего выглядит очень актуально и своевременно.

В результате исследований, разработаны композиционные материалы на основе вторичного полипропилена и органических наполнителей - отходов биомассы растительного происхождения с высокими физико-механическими показателями. В качестве наполнителей использовались отходы сельскохозяйственных культур - шелуха гречихи и овса, а для сравнения отходы деревообработки - древесная мука и мука хвои. Результаты физико-механических и технологических испытаний разработанных композиционных материалов приведены в табл. 1.

Таблица 1 - физико-механические характеристики композиционных материалов

Наполнитель		Количество дисперсного органического наполнителя в композиции, %		
		40 %	60 %	80 %
Гречневая шелуха	$a_k$ , кДж/м <sup>2</sup>	12,8	16,5	2,5
	$\sigma_B$ , МПа	11,9	35,0	3,7
Овсяная шелуха	$a_k$ , кДж/м <sup>2</sup>	13,7	17,1	2,8
	$\sigma_B$ , МПа	19,7	24,2	4,3
Древесная мука	$a_k$ , кДж/м <sup>2</sup>	6	7,92	4,01
	$\sigma_B$ , МПа	22,7	29	2,7
Хвойная мука	$a_k$ , кДж/м <sup>2</sup>	25,03	34,5	31
	$\sigma_B$ , МПа	20,12	17,3	13,6

$a_k$ ,  $\sigma_B$  – ударная вязкость и разрушительное напряжение при статическом изгибе соответственно.

Доказано, что показатели имеют экстремальный характер с максимумом в точке наполнения 60 мас. % для всех наполнителей.

Наибольшее значение ударной вязкости 34,5 кДж / м<sup>2</sup> показали композиции с мукой хвои, высшее полученное значение разрушающего напряжения при статическом изгибе 35 МПа соответствует композициям с наполнителем шелухой гречихи.

Таким образом можно утверждать, что наряду с наполнителями древесного происхождения (мука хвои, древесная мука) целесообразно использовать и отходы растительной биомассы недревесного происхождения, которые в достатке есть в Украине (шелуха гречихи, овса).

#### Список литературы

1. Plastics. A GlobalIndustry Outlook. [Электронный ресурс]. - USA, SanJose: GlobalIndustryAnalysts, Inc. - 2012. - 216 p. - Режим доступа: [http://www.strategyr.com/Plastics\\_Industry\\_Market\\_Report.asp](http://www.strategyr.com/Plastics_Industry_Market_Report.asp).

2. Утилизация и вторичнаяпереработкатары и упаковки изполимерныхматериалов // А.С. Клинков, П.С. Беляев, В. К. Скуратов и др. - Тамбов: издательство ТГТУ, 2010. - 100с.

**УДК 528.94**

*С.К. Кенжегалиев - 1-ші курс курсанты*

*К.Қ. Шашкенова - ЖТПАЖжТ кафедрасының аға оқытушысы*

*Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

### **ИНТЕРНЕТТІҢ АҚПАРАТ РЕСУРСТАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ЖЕТІСТІКТЕРІ**

Ғылым мен техниканың дамыған ғасырында адамзат үшін ең үлкен қолжетістік - ғаламтор болғаны белгілі. Ол ақпарат көзі болуымен қатар адамдардың білімін кеңейтуіне, қисынды мәселелердің шешімін табуға көмектеседі. Аталған ғаламшарлық тордан өзімізге қажетті программаларды жүктеп алу арқылы мақсатымызға жетіп, уақыт үнемдеуге мүмкіндік аламыз. Сондықтан серпінді технологияны «Google Планета Земля» іздеу жүйесінің ақпараттық өнімінен көре аламыз. Ол жаппай электрондық модель түрінде ғарыштан түсірілген жер бетінің фотографиялық суреттерінің деректер қоры болып табылады.[1] Бұл программаны пайдалану барысында біз қандай мүмкіндіктерге қол жеткіземіз?

Google Планета Земля бағдарламалық өнімі ғимараттардың үш өлшемді моделі, электронды карта, ғарыштық жер серіктерімен жасалған фотосуреттердің негізінде визуалды, географиялық ақпараттарды алу үшін суреттерді және нысандарды іздеудің кең мүмкіндігін біріктіреді. Сонымен қатар бұл бағдарлама фотографиялық, географиялық, астрономиялық, ақпараттарды алуға мүмкіндік береді. Оның көмегімен виртуалды түрде дүние жүзінде және ғарышта әртүрлі жерлерді шарлап шығуға болады. Әлемнің



миллиондаған пайдаланушылары және көптеген ұйымдар осы бағдарламаны қолданады. Олардың файлдары қарапайым құжаттар сияқты ашылады және көрсетіледі, бұл ретте интуитивті интерактивті интерфейс қолданылады.

Google Планета Земля - заманға лайықты етіп жасалған, заманауи бағдарлама болып табылады. Ел арасында кең таралмағанымен бұл программа өзіндік маңызын жоймаған құрылғы. Қолданыста ғаламтордағы ақпаратты өз керегімізге жарата алатындығымызға дау жоқ. Алайда, ол ғаламтордан кез - келген елдің географиялық құрылымы, халқы, инфрақұрылым мен климаты туралы көңіл көншітерліктей мағлұмат таба алмаймыз. Мұндай жағдайда бізге көмекке «Google Планета Земля» программасы келеді. Іздеген сұрақтарыңыздың жауабын аталмыш программдан еш қиындықсыз табуға болады. Бұл бағдарлама көмегімен жер шарының әрбір бұрышын шарлап шығуға болады. Олай деуімізге дәлел, программаны қашықтан басқару арқылы жер шарын бір айналып шыққаннан кем әсер алмаймыз. Сонымен қатар, табысымызға жетелейтін пайдалы, сапалы ақпараттарды тез арада алып, жаңа біліммен сусындаймыз. Бір таңқаларлығы жыл сайын бағдарлама жаңартылып тұрады екен. Бағдарлама - орта және жалпы білім беретін оқу орындарында таптырмайтын құрылғы.[2]

Жер шарындағы қызықты және қажетті ақпараттарды алуға мүмкіндік беретін бағдарламада кез-келген елдің географиялық құрылымы, халқы, инфрақұрылымы мен климаты туралы ақпарат берілген. Өзіңізге қажетті елдің географиялық картасы жайында білетін ақпаратыңыз сізге жеткіліксіз болуы мүмкін. Ендеше, толықтай мәліметке қарық қылатын әрі уақытты тиімді пайдалануға жағдай жасайтын «Google Планета Земля» программасын жүктеп алыңыз. Әрине бұл жоба көбіне белгілі немесе кейбіреуі ол жайлы естіген шығар, бірақ мен үшін бұл өте қызықтырарлық болғандықтан сіздермен бөліскім келіп отыр. Өте ауқымды нақты жобаға қол жеткізу үшін өзіңіздің компьютеріңізге арнайы браузерді орнатып, Google компаниясының сайтынан тегін жүктей аласыз. Орнатып іске қосқан кезде ол өздігінен жоба серверімен байланысып, бірнеше секундтардан кейін жер шарының үш өлшемді моделі пайда болады, онда тінтуірдің сол жақ батырмасын басып тұрып оның барлық бағыттар бойынша бұруға болады. Тінтуірдің дөңгелегі арқылы жер бейнесін алыстатуға немесе жақындатуға болады. Экранның төменгі оң жақ бұрышында бақылаушы (камера) жер бетінен қандай биіктікте тұрғанын көрсетеді. Жоғарғы оң жақ бұрышында – бейнені басқару органдары: жоғарғы шеңбер жарықтың жаққа қатысты бұрылу үшін, төмен шеңбер жер бетін барлық бағыттарда жылжыту үшін және төменгі сызғыш бақылауға қажетті биікті орнату үшін. Заманауи деңгейдегі бұл құрылымының бірнеше мүмкіндіктері бар. Ең бастысын атап айтсақ:

- Ай мен Марсты көруге;
- елді мекендердің, көшелер, географиялық нысандар, аэропорттар, жолдар атаулары;
- жер шарының қызықты бұрыштарын виртуальды камера арқылы қарауға;
- арақашықтықты өлшеу қызметі;

- қала және басқа елді мекендердің көшелерін көру;
- ғимараттадың 3 моделінде көруге осы секілді шексіз мүмкіндіктерге жол ашылады;
- қарапайым және ыңғайлы интерфейс.

Бұл бағдарламаның өзіндік пайдалы жақтары және ауыз толтырып айтарлықтай ерекшеліктері баршылық. Бағдарламаның танымдық жағы жоғары деңгейде. Мұнда өте қарапайым, ыңғайлы және түсінікті. Адамдардың қызығушылығы оянғанда, қажет болған жағдайда қарауға болады. Заманмен бірге заманауи технологиялар да қатар дамиды. Жетіліп піскен, халық керегіне жарарлық бағдарлама ретінде осы бағдарламаны айта аламыз. Кез-келген елдің географиялық құрылымы, халқы, инфрақұрылым мен климаты туралы ақпараттарды қысылтаяң күндерде таба алатынымызға көз жеткіздік. Ел арасында бұл бағдарлама кең таралса, барлық жағынан алдыңғы қатардан көрінетініміз анық. Біз бұл бағдарлама жайына келгенде оң көзқарас танытамыз. Себебі, елдің өсіп, өркендеуіне ықпал етпесе, кері әсерін тигізбесі хақ. Керекті ақпараттарыңызды толықтыруға көмекші құрал қажетіңізге жараса кетеді. Менің айтқаным тек бұл бағдарламаның кейбір мүмкіндіктері мен ерекшеліктері ғана. Егер кімде кім қызыққан болса ол өздігінен көптеген қызық мүмкіндіктерін таба алады.

Географиялық ақпараттық жүйенің «Google Планета Земля» бағдарламасы халық үшін, қарапайым пайдаланушылар үшін жасалған, себебі оның интерфейсі түсінікті және үйренуге жеңіл. Ал географиялық ақпараттық жүйе – ғаламда болып жатқан барлық құбылыстар мен нысандарды талдау мен карталауға арналған жаңашыл компьютерлік технология.[3] Бұл технология карта ұсынатын географиялық (кеңістіктік) талдау мен толық визуализациялауға мүмкіндік берумен қатар, статистикалық талдау және сұраныс жасау сияқты дәстүрлі мәліметтер базасымен жұмыс операцияларын біріктіреді.

Сөзімді қорытындылай келе төтенше жағдай кезінде территорияны оңтайлы басқару бойынша тиінақты шешім қабылдау және тиімді жоспарлау мақсатында географиялық ақпараттық жүйенің маңызы зор. Бұл жүйе төтенше жағдайларды алдын алу мен жоюда әлемдік тәжірибесімен көп елдерде сыналды. Қазіргі технологияның дамыған заманында, болашақтағы мамандығым бойынша жұмысымды географиялық ақпараттық жүйесіз елестету мүмкін емес. Сол себепті «Google Планета Земля» бағдарламасы мені өте қызықтырды.

#### Әдебиеттер тізімі:

1. Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С. Введение в геоинформационные системы. – М.: Форум; Инфра-М, 2013. – 112 с.
2. Мартыненко А.И. Картографическое моделирование и геоинформационные системы. М.: Геодезия и картография, 9, 1994г.
3. Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов С.Н. Основы ГИС: теория и практика. М., 1995, 232 с.

*П.А. Ковалев – к.т.н., доцент, И.И. Булхов, Д.И. Котоловец  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ В АППАРАТАХ НА ХИМИЧЕСКИ-СВЯЗАННОМ КИСЛОРОДЕ

В регенеративных дыхательных аппаратах на химически-связанном кислороде (АХСК) последний содержится в гранулированном продукте на базе супероксидов щелочных металлов и выделяется при реакции поглощения продуктов углекислого газа и водяных паров, которые находятся в выдыхаемом воздухе. Указанным продуктом, содержащим кислород, снаряжается регенеративный патрон, при прохождении через который выдыхаемый воздух регенерируется. Процесс регенерации включает две фазы: поглощение углекислого газа (и влаги) с одновременным добавлением выделившегося кислорода [1,2].

В основе для определения временных характеристик при применении АХСК, в технической документации которых не приведены конкретные требования относительно определения времени работы в различных условиях, предлагается определить количество газовой смеси, которая создается с помощью соединений щелочных металлов и расходуется для дыхания газодымозащитниками. В соответствии с тактико-техническими характеристиками АХСК и количественными показателями дыхания, ее количество можно определить как

$$Q = t_c \cdot \omega_{\text{сп}}, \quad (1)$$

где  $t_c$  - время защитного действия аппарата для случая пребывания газодымозащитников в спокойном состоянии (не выполняется никакая работа), мин;

$\omega_{\text{сп}} = 12$  л/хв. - легочная вентиляция, которая соответствует пребыванию человека в покое.

В то же время, если рассматривать случай, когда во время проведения разведки не предвидится спасения пострадавших, что соответствует выполнению работы средней степени тяжести с соответствующей легочной вентиляцией  $\omega_p = \omega_c = 30$  л/хв. , аппаратом будет выработано такое же количество газовой смеси, как и для пребывания в покое

$$t_{\text{сп}} \cdot \omega_{\text{сп}} = t_{\text{р}\Sigma} \cdot \omega_p. \quad (2)$$

Откуда

$$t_{\text{р}\Sigma} = 0,4 \cdot t_c. \quad (3)$$

Общее время разведки  $t_{p\Sigma}$  состоит из времени  $t_p$  разведки и времени  $t_{\text{вых}}$ , которое необходимо зарезервировать на возвращение. С учетом непредвиденных обстоятельств и по аналогии с расчетом минимального давления, при котором необходимо начинать возвращение в регенеративных дыхательных аппаратах,

$$t_{p\Sigma} = t_p + t_{\text{вых}} = t_p + 1,5 \cdot t_p = 2,5 \cdot t_p \quad (4)$$

$$t_p = 0,4 \cdot t_{p\Sigma} . \quad (5)$$

Когда же рассматривается ситуация с возможным вынесением пострадавшего (это соответствует выполнению очень тяжелой работы, при которой легочная вентиляция равна  $\omega_{o.t.} = 84 \text{ л/хв}$ ), дополнительно учитывается то, что длина пути при разведке равна длине пути, который будет преодолен газодымозащитниками вместе с пострадавшими

$$v_p \cdot t_p = v_{\text{постр}} \cdot t_{\text{постр}} = v_{\text{постр}} \cdot \frac{Q}{\omega_{\text{постр}}} = \frac{v_{\text{постр}} \cdot t_c \cdot \omega_c}{\omega_{\text{постр}}} \quad (6)$$

где  $v_p, v_{\text{постр}}$  - скорость движения звена при проведении разведки и при переносе пострадавшего на чистый воздух, м/мин.

Это позволяет определить время разведки как

$$t_p = \frac{v_{\text{постр}} \cdot \omega_c}{v_p \cdot \omega_{\text{постр}}} \cdot t_c = \frac{12 \cdot 12}{19,5 \cdot 84} \cdot t_c \approx 0,09 \cdot t_c \quad (7)$$

При необходимости приведенный выше подход можно применить и для расчета времени работы возле очага чрезвычайной ситуации.

#### Список литературы

1. Основи створення та експлуатації засобів індивідуального захисту / [Стрілець В.М., Ковальов П.А., Бородич П.Ю., Росоха С.В.] – Харків: НУЦЗУ, 2014. – 360 с.
2. Основи створення та експлуатації апаратів на стисненому повітрі [Ковальов П.А., Стрілець В.М., Єлізаров О.В., Безуглов О.Є.] – Харків: АЦЗУ, 2005. – 359 с.

*Ю.С. Коломеец - адъюнкт 1-го курса  
А.В. Фомин – к.т.н., профессор, профессор кафедры  
ФКПВК Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России*

## **АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

В связи с развитием нефтегазовой отрасли в современных условиях возрастает число пожаров и их пагубных последствий. Неконтролируемые выбросы взрывопожароопасных веществ ведут к увеличению ущерба, наносимого населению и окружающей среде. В общем объеме пожаров, относительно небольшое количество занимают пожары в резервуарах с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (в дальнейшем ЛВЖ и ГЖ). Данные жидкости способны самостоятельно гореть после удаления источника зажигания. Не смотря на то, что количество этих пожаров не велико, такие пожары относятся к классу сложных, и несут в свою очередь опасность, как для окружающей среды, так и для участников тушения пожара. Пожары такой сложности имеют затяжной характер и требуют большое привлечение сил и средств.

Наиболее опасными считается наземное хранение углеводородов. На наземных резервуарах типа РВС в России за 20 лет произошло 93,3% пожаров и аварий. По виду хранимых продуктов пожары распределяются следующим образом: 53,8% - на резервуарах с бензином, 32,4% резервуары с сырой нефтью и 13,8% - на резервуарах с другими нефтепродуктами. Чаще всего пожары на резервуарах происходили на распределительных нефтебазах – 48,3%, резервуары на НПЗ – 27,7%, на нефтепромыслах – 14%, на резервуарах нефтепроводов – 10%.

В Российской Федерации в год происходят около 10-12 пожаров, которые влекут за собой серьезные пагубные последствия. Сухая погода, которая приходится на позднюю весну и лето является наиболее опасным периодом, так как возрастает риск возникновения пожара, однако следует отметить тот факт, что пожарные подразделения в зимний период затрачивают большее время на тушения таких пожаров в результате пониженной температуры воздуха.

Чрезвычайные ситуации в резервуарных парках сопровождаются пагубными последствиями, так как влекут за собой материальный и экологический ущерб, а также в ряде случаев причиняют вред жизни и здоровью обслуживающего персонала.

Анализ пожаров и взрывов на объектах нефтегазовой отрасли в Российской Федерации и ряде зарубежных стран позволил выявить основные причины, в результате которых произошли чрезвычайные ситуации.

Пожары и взрывы на объектах нефтегазовой отрасли подразделяются на:

1. Пожары при нормальном протекании технологических процессов:

- пожары возникшие в результате удара молнии, путем накопление в воздухе заряда статического электричества, с последующим возникновением искр.

-самовозгорание пирофорных отложений при контакте с кислородом воздуха в результате коррозионных отверстий, свищей и брака сварки при длительном периоде эксплуатации объекта.

-возникновение искр в результате отбора проб путем удара замерных приспособлений о корпус резервуара (как правило, сопровождается гибелью или травмированием работника).

-повышенная загазованность нефтегазовых объектов парами ЛВЖ и ГЖ при закачке и перекачке нефтепродуктов. Источниками зажигания при этом могут являться автомобили,двигающиеся по территории, Огневые нагреватели объектов промысловой подготовки нефти, открытые технологические установки с повышенной температурой, факелы для сжигания сбросных газов, искры от электрооборудования, открытый огонь, курение.

## 2.Пожары при проведении очистки отложений:

При проведении очистки отложений появляются определенные факторы повышенной пожарной опасности, в результате свободного доступа окислителя к горючему, путем вскрытия оборудования, что способствует образованию пожаровзрывоопасной смеси. При очистке донных отложений возможны искры от ударов ремонтного инструмента о корпус резервуара, искры от электрооборудования, расположенного близко к резервуару, нагретые поверхности соседних технологических установок, выхлопные газы от используемой для откачки техники.

## 3.Пожары при проведении ремонтных и огневых работ:

Около 37 % зарегистрированных пожаров на объектах нефтегазовых комплексов происходят при подготовке и проведении ремонтных работ[3].

В процессе ремонта появляются дополнительные технологические источники зажигания, связанные с проведением резательных, сварочных, огневых, взрывных и других работ, связанных с применением открытого пламени; наличие капель расплавленного металла и шлака.При неправильной эксплуатации сварочные агрегаты сами могут явиться причиной пожара, так как являются мощным беспламенным источником тепла, который возникает при работе такого агрегата.

Зачастую такие пожары возникают в результате халатного отношения к выполнению работ и нарушения техники безопасности, в результате ненадлежащей подготовки к проведению огневых работ, недостаточного уровня работы сварщиков либо не прошедших специальное обучение на проведение данного вида работ.

Таким образом, анализ пожаров на объектах нефтегазового комплекса показывает, что все они имеют существенную особенность: причина этих пожаров, как правило, целая совокупность обстоятельств, каждое из которых само по себе не могло инициировать крупный пожар, и только их сочетание приводит к серьезным последствиям

## Список литературы

1. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»;
2. ППБО 116-85 Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности;
3. Анализ аварий и несчастных случаев в нефтегазовом комплексе России. Учебное пособие. Под ред. Б.Е. Прусенко, В.Ф. Мартынюка. – М.: ООО «Анализ опасностей», 2002. – 309 с;
4. Справочно-правовая система «Гарант»;
5. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

УДК 614.84::628.472.2

*В.Ю. Колосков – к.т.н., доцент, Д.Н. Цюрисов - курсант  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

Актуальной проблемой всех стран остаётся обеспечение безопасности на местах захоронения твердых бытовых отходов (ТБО), в частности, при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) непосредственно на них. Не исключено, что непредвиденные ситуации создают опасность для жизни и здоровья спасателей и людей, которые перебивают там, созданная совокупными факторами разноплановых ЧС. Анализ ЧС происходящих на полигонах захоронения ТБО позволил выявить взаимосвязь между источниками экологической опасности и факторов риска ЧС [1], в частности с опасностью возникновения оползней и обвалов в результате накопления больших масс воды в толще отходов. При возникновении на полигоне ТБО пожара уровень экологической опасности существенно повышается, а для его тушения используются большие объемы воды, что приводит к интенсификации ее накопления и обвальному росту риска оползня. Одним из методов борьбы с такими ЧС является возведение противооползневых сооружений, однако, при пожаре их прочностные свойства серьезным образом ухудшаются из-за нагрева используемых в них материалов, что практически не учитывается при их проектировании. Еще одним фактором, который следует брать во внимание при подобном расчете, является переменный характер нагрузки на возведенные конструкции, связанный с увеличением массы отходов за счет накопления в них воды.

Для повышения уровня безопасности необходимо разрабатывать новые и совершенствовать уже существующие модели системы управления безопасностью аварийно-спасательных работ (АСР) при ликвидации

последствий ЧС на территории полигонов по захоронению ТБО. Авторами в предыдущих работах [2] была представлена имитационная модель системы управления безопасностью АСР во время пожара, которая стала основой для усовершенствования системы управления безопасностью на полигонах ТБО.

В основу сформированной имитационной модели системы управления безопасностью аварийно-спасательных работ положен подход к моделированию систем обеспечения безопасности, описанный в [3]. Процесс функционирования подсистемы управления безопасностью аварийно-спасательных работ по прочности несущей конструкции при пожаре состоит в определении начального состояния системы и дальнейшем оценивании безопасности действующих факторов, этапы рассмотрения которого можно сформулировать следующим образом.

1. Рассматривается функционирование подсистемы, характеризуемой действием комплекса факторов  $\Phi = \{\sigma, \tau\}$  в виде набора значений нормальных, и касательных напряжений в элементах противооплзневой конструкции.

2. Управляющий импульс  $Y$  на изменение действующих значений факторов реализуется на основании оценки уровня их безопасности в обобщенном виде критериями прочности элементов противооползневой конструкции с учетом изменений в физико-механических характеристиках материалов при нагреве (его неравномерности в различных сечениях) для момента времени  $t$

$$\begin{cases} K_1 : \chi_1(t) = \max \frac{\sigma(z, t)}{[\sigma](z, t)}; \\ K_2 : \chi_2(t) = \max \frac{\tau(z, t)}{[\tau](z, t)}, \end{cases} \quad (1)$$

где  $z$  – координата некоторого исследуемого поперечного сечения элемента конструкции;  $\sigma(z, t)$ ,  $\tau(z, t)$  – нормальные и касательные напряжения соответственно в этом сечении в момент времени  $t$ ;  $[\sigma](z, t)$ ,  $[\tau](z, t)$  – предельные допустимые значения напряжений в этом сечении в момент времени  $t$ , определенные с учетом их зависимости от температуры.

Представленная формализация условий прочности элемента дает возможность прогнозировать поведение противооползневой конструкции при сложном температурном режиме и переменной нагрузке на отдельные ее участки в процессе развития пожара, при его тушении, а также при выполнении работ по ликвидации его последствий на территории полигона размещения ТБО.

3. В результате моделирования определяются значения критериев оценивания безопасности  $\chi_i(t) \in K$ ,  $i=1\dots 2$ , а также управляющего импульса  $\varphi_Y : M(t) \rightarrow Y$  в виде изменений величин рассматриваемых факторов.

В представленной работе было проведено исследование влияния факторов пожара на полигоне ТБО на прочностные свойства материалов элементов противооползневых конструкций, результаты которого позволили



создать интегрированную модель их напряженно-деформированного состояния во время пожара, являющуюся в достаточной степени универсальной для большинства случаев возникновения пожаров на таких объектах и представляющую собой формализованное выражение зависимости напряжений в элементе от значения деформаций и температуры его нагрева от горящих масс отходов на полигоне ТБО.

Для практического применения представленной модели необходимо задать такие параметры, как модуль упругости  $E_{20}$  и предел текучести  $\sigma_{\delta 20}$  при нормальных условиях. Результаты проверки предложенной интегральной модели для углеродистых сталей на примере исходных данных для конструкционной стали СтЗсп (используется для изготовления арматуры в железобетонных конструкциях) представлены на рисунке 1.

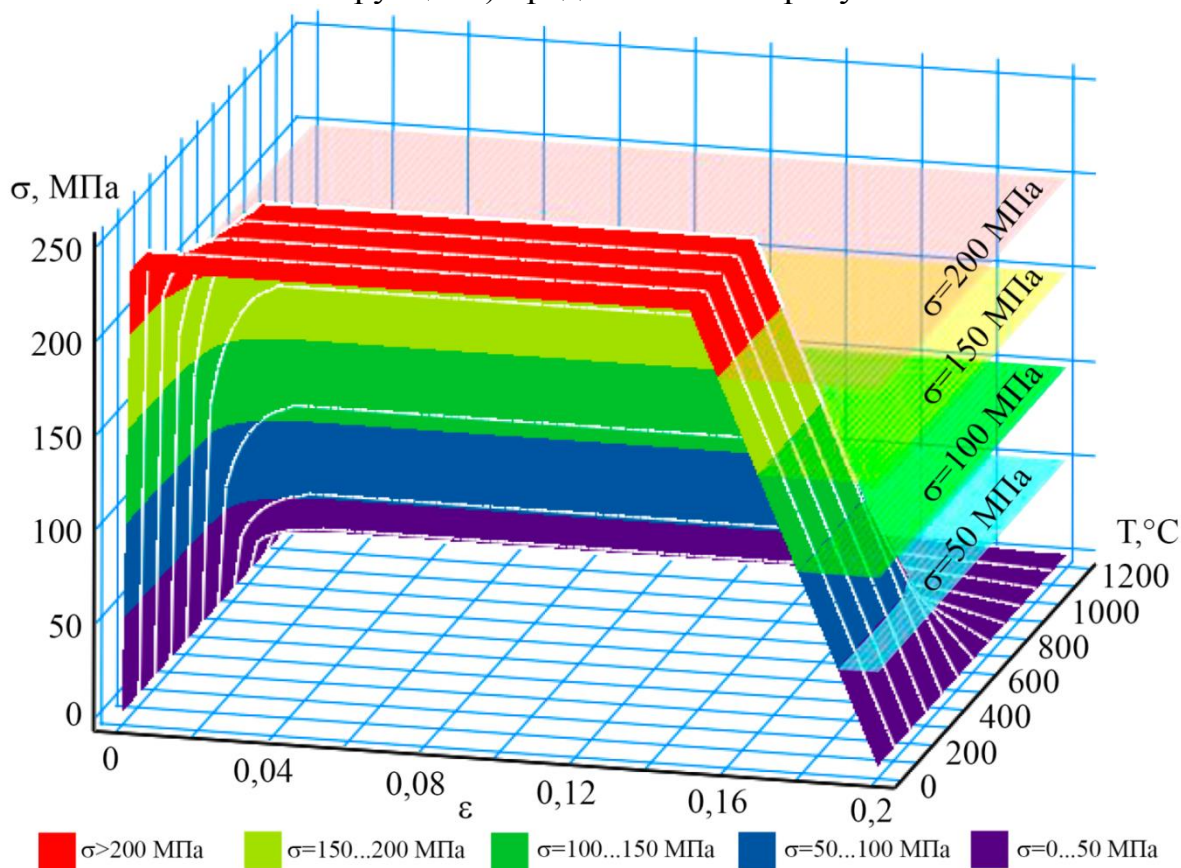


Рисунок 1 – Результаты моделирования напряженно-деформированного состояния

Представленная модель дает возможность перейти к рассмотрению поведения элементов конструкций в трехмерном пространстве «температура-деформация-напряжение», что позволит решать различные задачи анализа поведения элементов конструкции, определяя безопасные режимы нагружения элементов в процессе ЧС без разрушения в процессе ликвидации последствий.

#### Список литературы

1. Вамболь, С.О. Прогнозування рівня безпеки несанкціонованого сміттєзвалища з використанням імітаційного моделювання / С.О. Вамболь,

В.В. Вамболь, В.Ю. Колосков, Ю.Ф. Деркач. // Экологічна безпека. – 2016. – № 2/2016(22). – С. 51-58.

2. Луговая, Е.В. Имитационное моделирование системы управления безопасностью аварийно-спасательных работ во время пожара / Е.В. Луговая, Д.Н. Цюрисов, В.Ю. Колосков. // Материалы V международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности – 2016». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 267-271.

3. Колосков, В.Ю. Моделювання міцності несучих конструкцій будівель під час пожежі / В.Ю. Колосков // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Вып. 38. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – С. 83-90. – Режим доступа до журн. : <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol38/Koloskov.pdf>.

**UDC 621.43.068.4 : 504.064.4**

*O.M. Kondratenko, PhD, Docent of Applied Mechanics Dept.,  
M.A. Achkasova, Privat of Civil Defense Service of Ukraine, 2<sup>nd</sup>-year Cadet,  
O.V. Polikanova, Privat of Civil Defense Service of Ukraine, 2<sup>nd</sup>-year Cadet,  
National University of Civil Defense of Ukraine*

### **MAIN RESULTS OF COMPLEX CRITERIAL FUEL AND ECOLOGICAL ASSESSMENT OF DIESEL ENGINE 2Ch10.5/12 FOR EMERGENCY AND RESCUE VEHICLES**

In study [1] was developed ecological safety management system (ESMS) of emergency and rescue power plants (PP) with diesel piston internal combustion engines (PICE) exploitation process. In study [2] was developed evaluation conception of its ESMS functioning efficiency, which involves calculated criterial assessment of ecological safety (ES) level, indicators of which given in [3], and formulated main requirements for such criteria. Most close to meet requirements to that criteria from number of known is prof. Parsadanov complex fuel and ecological criteria  $K_{FE}$  [4]. Calculated assessment of criteria  $K_{FE}$  values for autotractor diesel engine 2Ch10.5/12, description and technical characteristics of which are given in [5] is present in these paper.

*Purpose of the study* is calculated assessment of ES level of exploitation process of emergency and rescue PP, based on PICE, with using complex fuel and ecological criteria on example of autotractor diesel engine 2Ch10.5/12. *Object of the study* is ES level of exploitation process of emergency and rescue PP with PICE. *Subject of the study* is values of complex fuel and ecological criteria, which describes object of the study. *Tasks of the study* is: 1. Analysis of methodic and mathematical apparatus of prof. Parsadanov complex fuel and ecological criteria. 2. Calculated assessment of ES level of exploitation process of emergency and rescue PP with PICE on example of autotractor diesel engine 2Ch10.5/12 for regimes of 13-mode

standardized steady testing cycle. 5. Analysis of results of the study.

**Solution of problem of the study.** Mathematical apparatus of prof. I.V. Parsadanov complex fuel and ecological criteria  $K_{FE}$  described in monograph [5] and assumes calculation middle exploitation value, that is, the only for separately taken exploitation model. For separately taken individual representative  $i$ -th operational regime of exploitation model it apparatus can be modified and described by following formulas.

$$K_{FEi} = \eta_{ei} \cdot (1 - \beta_i) = 3600 / (H_u \cdot g_{ei}) \cdot (1 - Z_{ei} / (Z_{fei})) = \\ = 3600 / (H_u \cdot G_{fi} / N_{ei}) \cdot (1 - Z_{ei} / (Z_{fi} + Z_{ei})); \quad (1)$$

$$Z_{fi} = g_{ei} \cdot P_f = G_{fi} / N_{ei} \cdot P_f; \quad (2)$$

$$Z_{ei} = g_{ei} \cdot U_{Ei} = G_{fi} \cdot \delta \cdot \sigma \cdot f \cdot \sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_{mki} / G_{fi}) / N_{ei}; \quad (3)$$

$$N_{ei} = M_{kpi} \cdot n_{kbi} / 9550; \quad (4)$$

where index  $i$  represent  $i$ -th operational regime of exploitation model;  $H_u$  – motor fuel lower heat of combustion ( $H_u = 42,7$  MJ/kg [5]);  $N_{ei}$  – diesel engine effective power, kW;  $G_{fi}$  – mass hourly fuel consumption by diesel engine, kg/h;  $G_{mki}$  – mass hourly pollutant emission with diesel engine EG flow, kg/h;  $A_m$  – dimensionless index of relative aggressiveness of  $m$ -th pollutant as a EG component ( $A_{NOx} = 41,1$ ;  $A_{PM} = 200$ ;  $A_{CnHm} = 3,16$ ;  $A_{CO} = 1,0$  [5]);  $h$  – number of legislative normalized pollutants in EG ( $h = 4$  [1, 4, 5]);  $\delta$  – dimensionless index of relative dangerous of pollution for various territories (for vehicle diesel engine  $\delta = 1,0$ , for tractor diesel engine  $\delta = 0,25$  [5]);  $f$  – dimensionless coefficient, which taking into account the character of EG dispersion in atmosphere (for Ukraine territory  $f = 1,0$  [5]);  $\sigma$  – dimension coefficient for converting scoring assessment of damage in the monetary ( $\sigma = P_f$  [5]);  $WF_i$  – weight factor operational mode in exploitation model (relative lobar engine run time on  $i$ -th polygon of exploitation model);  $\eta_e$  – effective efficiency coefficient of diesel engine;  $\beta$  – coefficient of relative exploitation ecological monetary costs;  $Z_e$ ,  $Z_f$  and  $Z_{fe}$  – ecological damage compensation monetary costs, motor fuel monetary costs and total fuel and ecological monetary costs,  $\$/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ;  $g_e$  – specific effective mass hourly fuel consumption by diesel engine,  $\text{kg}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ ;  $P_f$  – price of motor fuel mass unit (results of choice of monetary equivalents units of  $K_{FE}$  criteria components given in [2],  $P_f = 0,871$   $\$/\text{kg}$  at  $P_f = 20,0$  UAH/l,  $\rho_f = 0,85$   $\text{kg}/\text{m}^3$  and currency exchanging course at December 2016 27,0 UAH/\$);  $M_{kpi}$  – torque of diesel engine, N·m;  $n_{kbi}$  – crankshaft speed of diesel engine,  $\text{min}^{-1}$ .

Diesel engine 2Ch10.5/12 is autotractor naturally aspirated two-cylinder in-line four-stroke two-valve air-cooled piston internal combustion engine with internal mixture formation and compression ignition; with traditional trunk-piston axial crankshaft mechanism, cylinder diameter 105 mm, piston stroke 120 mm, piston-rod length 270 mm, working volume 2.0 l, compression ratio 16.5; with nominal power 21.3 kW (at  $n_{cs} = 1800$   $\text{min}^{-1}$ ), maximal torque 111.16 N·m (at  $n_{cs} = 1200$   $\text{min}^{-1}$ ), middle exploitation specific mass hourly fuel consumption 235 g/(kW·h); with direct injection in undivided semispherical combustion chamber in piston by one-plunger

high-pressure fuel pump of distributional type with all-regimes mechanical regulator and hydromechanical nozzles; with weight 280 kg, external dimensions 693×687×855 mm; with starting from the starter; made by Vladimir Tractor Plant. It using on tractors, automotive chassis, selecting combines, asphalt and concrete placers, mobile electric welding, water pump and air compressor stations [5].

Parameters of 13-mode standardized steady testing cycle as an autotractor diesel engine exploitation model describing in UNECE Regulations № 49 [3].

Legislative established on Ukraine territory requirements to PP with PICE ES level indicators in historical dynamic describing in monograph [1].

Results of calculated assessment, which based on experimental data obtained in [7], for autotractor diesel engine 2Ch10.5/12 and, that operates on 13-mode standardized steady testing cycle, shown on Fig. 1 and 2.

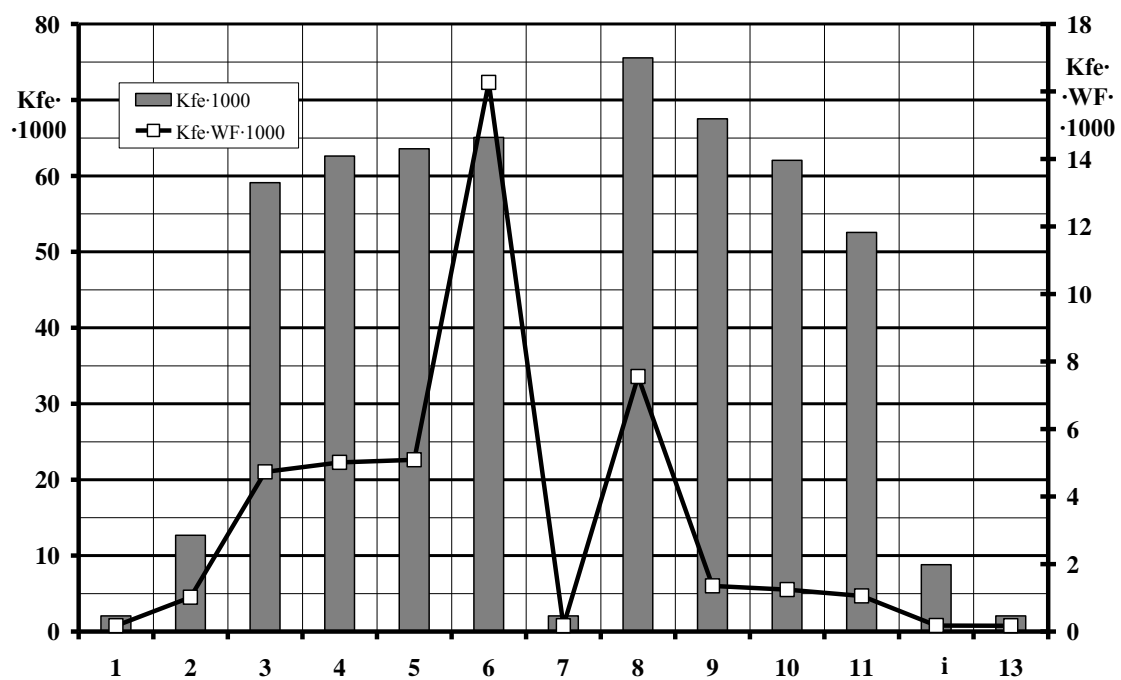


Fig. 1 – Results of calculated quantitative estimation of complex fuel and ecological criteria  $K_{FE}$  for diesel engine 2Ch10.5/12 and 13-modes testing cycle

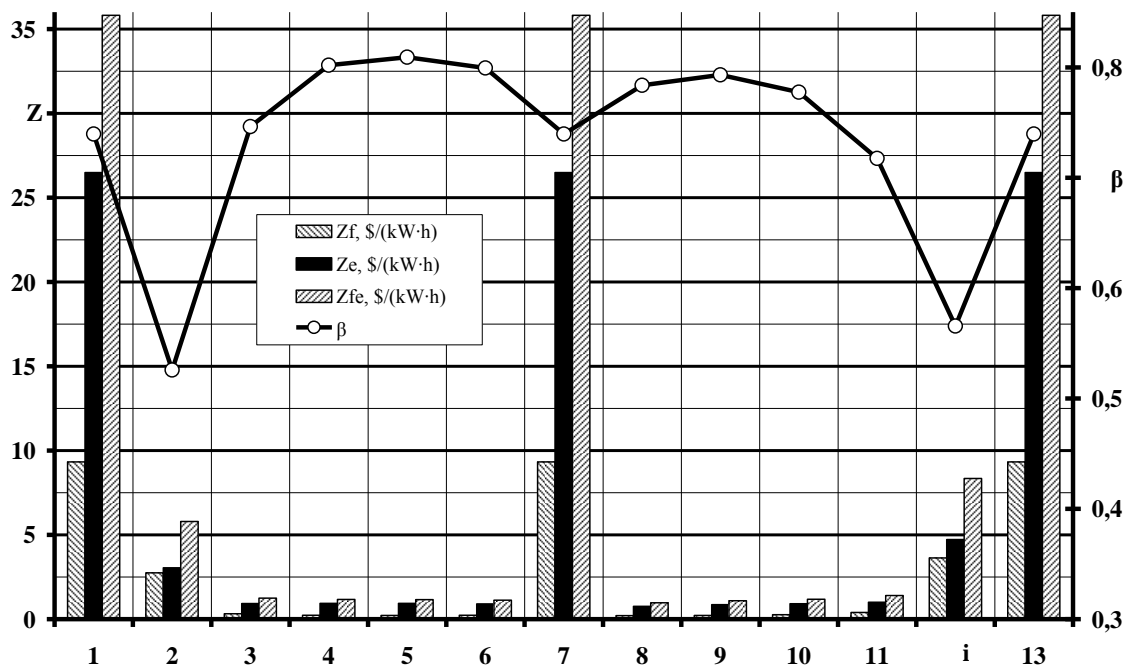


Fig. 2 – Results of calculated quantitative estimation of components of  $K_{FE}$  criteria for diesel engine 2Ch10.5/12 and 13-modes testing cycle

**Conclusions.** From the Fig. 1 and 2 we can see, that that ratio between monetary equivalents of compensation of ecological damage costs  $Z_e$ , motor fuel costs  $Z_f$  and total fuel and ecological costs  $Z_{fe}$  are vary from mode to mode of testing cycle and reaches maximum on modes of minimal idling (modes № 1, 7, 13). Values of  $K_{FE}$  criteria without taking into account weight factor value  $WF$  reaches maximum on the mode of nominal power (mode № 8) and with taking into account  $WF$  value – on the mode of maximal torque (mode № 6). Exploitation of diesel engine 2Ch10.5/12 on loading characteristic with crankshaft speed of maximal torque mode (modes № 2 – 6) by  $K_{FE}$  criteria value is less preferred, than its exploitation on loading characteristic with crankshaft speed of nominal power mode (modes № 8 – 12). Exploitation of that diesel engine on modes with zero effective power (modes № 1, 7, 13) and also on modes with low effective power (modes № 2, 12) is characterized by extremely low fuel and ecological effectiveness. Middle exploitation value of  $K_{FE}$  criteria (e.i. with taking into account distribution of value  $WF$  by modes of testing cycle) is  $43.989 \cdot 10^{-3}$ , and middle value (e.i. in case of equality of value  $WF$  for all modes of model of diesel engine exploitation) is  $41.204 \cdot 10^{-3}$ .

## REFERENCES

1. Vambol S.O., Stokov O.P., Vambol V.V., Kondratenko O.M. (2015), “Modern methods for improving the ecological safety of power plants exploitation: monograph” [Suchasni sposoby pidvyshchenn’a ekologichnoi’ bezpeky ekspluatatsii energetychnykh ustanovok: Monografija] [Text], Kharkiv, Publ. Styl-Izdat, 212 p. [in Ukrainian].
2. Kondratenko O.M. (2016), “Effectiveness evaluation concept of ecological safety management of power plants with piston ice exploitation process” [Kon-

cepčyja ocenki efektyvnosti upravlenija ekologičeskoj bezopasnostju processa ekspluatacyi energetyčeskih ustanovok s porshnevym DVS] [Text], Kharkiv, Scientific journal «Internal Combustion Engines», Publ. NTU “KhPI”, № 2, pp. 68 – 72. [in Russian].

3. Regulation № 49. Revision 5. Uniform provision concerning the approval of compression ignition (C.I.) and natural gas (NG) engines as well as positive-ignition (P.I.) engines fuelled with liquefied petroleum gas (LPG) and vehicles equipped with C.I. and NG engines and P.I. engines fuelled with LPG, with regard to the emissions of pollutants by the engine. – United Nations Economic and Social Council Economics Commission for Europe Inland Transport Committee Working Party on the Construction of Vehicles [Text]. – E/ECE/TRANS/ 505. – 4 May 2011. – 194 p.

5. Parsadanov I.V. (2003), “Improving the quality and competitiveness of diesel fuel in an integrated and ecological criteria: monograph” [Pidvyshhennja jakosti i konkurentospromozhnosti dyzeliv na osnovi kompleksnogo palyvno-ekologičnogo kryteriju: monografija] [Text], Kharkiv, Publ. NTU “KhPI”, 244 p. [in Ukrainian].

6. Efros V.V. and etc. (1976), “Diesel engines with air cooling of Vladimir Tractor Plant” [Dizeli s vozdušnym ohlazhdenijem Bladimirskogo traktornogo zavoda] [Text], Moscow, Publ. Mashynostrojenije, 277 p.

7. Kondratenko O.M., Stokov O.P., Vambol S.O., Avramenko A.M, (2015), “Mathematical model of efficiency of diesel particulate matter filter” [Matematyčna model' efektyvnosti roboty fil'tra tverdyh chastynok dyzelja] [Text], Dnipropetrovs'k, Scientific Bulletin of NMU, Publ. NMU, Issue 6 (150), pp. 55 – 61. [in Ukrainian]

**УДК 614.842.612**

*А.С.Копосов - адъюнкт*

*ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВОДНОГЕЛЕВЫХ СОСТАВОВ С УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИМИ НАНОСТРУКТУРАМИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Проблематика диссертационного исследования определяется необходимостью расширения спектра огнетушащих веществ (далее ОТВ) и поиска новых механизмов тушения пожаров на транспорте путем применения водногелевых составов с углеродсодержащими наноструктурами (далее ВГСУНС). По сравнению с существующими средствами тушения, гидрогели экологически безопасны и физиологически безвредны. Также, при тушении очага пожара, ВГСУНС образуют изолирующее аэрозольное облако, препятствующее эмиссии токсичных продуктов горения в окружающую среду [1].

ВГСУНС не являются одними из самых дешевых огнетушащих веществ, однако, с точки зрения проявления вторичных поражающих факторов, могут стать более эффективным средством пожаротушения. Так, на пример, водногелевые составы(далееВГС) обладают меньшей текучестью и большей смачивающей способностью чем вода, что позволяет предотвратить протекание ОТВ в смежные помещения и вымывание веществ, образовавшихся в результате горения, в грунтовые воды, тем самым сокращая материальный ущерб причиненный пожаром и его последствиями. Также для тушения очага пожара ВГСУНС необходимо в несколько раз меньше, чем воды, что позволяет уменьшить затраты на транспортировку.

В ходе исследования впервые проводится оценка физико-химических и огнетушащих характеристик ВГСУНС и разрабатываются рекомендации по тактике тушения ими пожаров на транспорте.

На данный момент проведено исследование физико-химических свойств и огнетушащей эффективности ВГС на основе карбопола ЕТD-2020 [2]. Экспериментальным путем определено содержание гелеобразующего ингредиента, необходимого для получение ВГС с оптимальной для подачи через дренчерное устройство вязкостью и огнетушащей эффективностью [4].

Наиболее эффективным для тушения бензина АИ 80, оказался ВГС, модифицированный при электрофизическом воздействии генератора переменного частотно-моделируемого потенциала (ПЧМП) с 0,1% масс гелеобразующего ингредиента.

#### Список литературы

1. Гаджиев Ш.Г. Исследование огнетушащих и теплозащитных свойств водногелевых составов на основе модифицированных наножидкостей / Ш.Г. Гаджиев, А.В. Иванов, Г.К. Ивахнюк, Е.Н. Кадочникова // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». – 2014. – № 2. [vestnik.igps.ru](http://vestnik.igps.ru).

2. Sareen R., Kumar S., Gupta G.D. Carbopol- based gels: characterization and evaluation // *Curr. Drug. Deliv.* 2011. Vol. 8. № 4. P. 407–415.

3. Пат. 2137548 РФ; МКИ4 6 В 02 С 19/18. Устройство и способ интенсификации процессов физической, химической и/или физико-химической природы / Ивахнюк Г.К. (RU), Шевченко А.О. (RU), Бардаш М. (US). – № 8108132; Заявлено 27. 04. 98; Опубл. 20.09.99; БИ № 26.

4. Применение модификаций гидрогелей при тушении пожаров на объектах хранения минеральных удобрений / А.С. Копосов, А.А. Бондарь, Г.К. Ивахнюк // Научно-аналитический журнал. – СПб: СПб УГПС МЧС России, 2016. - № 3.

*В.В. Копытков - к.т.н., доцент, начальник кафедры  
Д.В. Пансеев - старший преподаватель кафедры  
Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*

## **К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЯ ОБЖАТИЯ РУКАВА С СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКОЙ**

На пожарах невозможно обойтись без пожарных рукавов, соединением которых образуются магистральные рукавные линии. Такие линии предназначены для подачи воды от насоса до разветвления; для соединения насосов (емкостей), работающих в перекачку; для подачи воды в лафетный ствол. При прокладке рукавных линий выбираются наиболее удобные и кратчайшие пути к позициям ствольщиков. В тоже время необходимо следить, чтобы напорные рукава не имели резких перегибов, избегать прокладки их по острым или горящим (тлеющим) предметам, а также по поверхностям, залитым горюче-смазочными материалами или химически активными веществами.

Защита рукавных линий от повреждений – комплекс мероприятий и технических средств, необходимых для предохранения пожарных рукавов от повреждений в процессе эксплуатации. Наиболее опасными участками прокладки рукавной линии к позициям ствольщиков, являются дороги общего пользования, так как в результате наезда транспортного средства на рукав возможен разрыв магистральной линии либо срыв соединительной головки с рукава в следствие гидроудара преимущественно в месте соединения с соединительной головкой, что приведет к перебоям в подаче воды к очагу пожара.

В настоящее время в подразделениях МЧС Беларуси для исключения наездов автомобилей на рукавные линии используются рукавные мостики согласно п.105.3 [1].



Рисунок – Внешний вид рукавных мостиков



Конструктивно мостик рукавный, представляет собой металлические пластины, либо композиционные собранные определенным образом, чтобы они могли защитить один или несколько пожарных рукава.

Однако при практическом их использовании имеется ряд недостатков: недостаточная ширина мостика (при ограниченной видимости или недостаточного опыта водителя возможен проезд мимо мостика, а значит прямой наезд на рукавную линию); конструкция многих рукавных мостиков не обеспечивает жесткого сцепления с дорожным покрытием (при попытке наезда колесами автомобиля рукавный мостик начинает двигаться вместе с рукавной линией, к этому можно отнести и достаточно крутой угол подъема стенки мостика); высота некоторых конструкций мостиков не позволяет свободно проезжать автомобилям с низкой посадкой (клиренсом). Наряду с этими недостатками можем отметить, что у рукавных мостиков заводского исполнения достаточно высокая цена  $\approx 5000 - 7000$  российских рублей и вес одного мостика может достигать до 20 кг.

В связи с тем, что на практике при выполнении боевой задачи спасатели-пожарные подразделений МЧС не всегда успевают установить в месте прокладки магистральной рукавной линии рукавные мостики происходит часто происходит порыв рукавов в следствие гидроудара, то **целью работы** являлось определение оптимального усилия обжатия рукава с соединительной головкой для предотвращения разрыва рукавов при наезде на нее автомобилем.

Нами было установлено, что при наезде на магистральную рукавную линию  $\varnothing 77$  мм., работающую под давлением 3 атмосферы, автомобилем двигающемся со скоростью 30 км/час на расстоянии 2-3 метров от места наезда происходит резкий скачок давления в рукавной линии до 12-14 атмосфер. Следует учитывать, что в Беларуси согласно приложения 1 табл.3 [2] пожарные рукава испытываются под следующими значениями давлений: 1 категория – 12 атм; 2 категория – 8 атм; 3 категория – 6 атм. На основе этих данных видно, что при вышеописанных условиях существует большая вероятность порыва рукавов любой категории.

Поэтому нами были рассчитаны усилия обжатия соединительных головок с рукавами всех категорий, которые могли бы выдерживать давление не выше значений при испытаниях. При дальнейшем увеличении давления происходит срыв головки, но сами рукава остаются целыми.

#### Список литературы

1. Приказ МЧС Республики Беларусь №1 от 03.01.2012 «Об утверждении боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров».
2. Приказ МЧС Республики Беларусь №192 от 25.07.2012 «Об утверждении инструкции о порядке эксплуатации пожарных рукавов в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

*В.Б. Коханенко - к.т.н., доцент, С.В. Васильев - к.т.н., доцент*

*А.А. Ковалев - к.т.н., доцент*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРНОГО ЛЕСОПОЖАРНОГО ГРУНТОМЁТА**

Одним из главных врагов леса является пожар. Но, к сожалению, расходы на тушение лесных пожаров неуклонно снижаются.

Поэтому вопрос создания эффективного, недорогостоящего технического средства для тушения лесных пожаров остается актуальным.

Эффективными способами предупреждения и тушения лесных пожаров является прокладка минерализованных полос и засыпка кромки движущегося огня грунтом. Грунт был и остается одним из наиболее эффективных и перспективных огнетушащих средств, поскольку он является самым доступным и неиссякаемым материалом [1].

Специфика тракторного грунтомета состоит в том, что он при активной борьбе с низовыми пожарами одновременно выполняет несколько операций, а именно:

- сбивает и подавляет пламя путем забрасывания грунта;
- проводит надежную локализацию пожара за счет создаваемой борозды;
- проводит окончательное тушение пожара благодаря широкой насыпной полосы вдоль всего периметра кромки пожара.

Анализ существующих конструкций грунтометательных машин на тракторной тяге с помощью которых осуществляется предупреждающие и тушащие пожар меры показал, что данные средства представлены пожарными полосопрокладывателями и пожарными грунтометами, которые агрегируются с тракторами третьего и более тяговых классов, оборудованными задней навесной системой. В качестве рабочих органов в данных механизмах применяются почвенные фрезы различных типов [2].

Известны грунтометные машины на тракторной тяге, с помощью которой осуществляются предупреждающие и гасящие пожар меры. К ним относятся полосопрокладыватель ПФ-1 грунтомет ГТ-3, которые агрегируются с тракторами класса 3 и трактором Т-150, имеющими заднюю навеску и вал отбора мощности, соответственно.

Существенные недостатки полосопрокладывателя ПФ-1 и грунтомета ГТ-3 заключаются в том, что они работают только на легких почвах. На средних и тяжелых почвах их фрезы заглубляются на малую глубину и подают грунт в недостаточном количестве, чтобы обеспечить эффективное тушение пожара. Кроме того, они разработаны применительно к лесным дорогам и просекам, что препятствует их применению внутри лесных кварталов, где имеется масса корней и валежника. Кроме того, полосопрокладыватель ПФ-1 предназначен для предупреждающих мероприятий, то есть для прокладки противопожарных

минерализованных полос, а грунтомет ГТ-3 – для тушения огня уже возникшего и действующего пожара.

Общим существенным недостатком всех рассмотренных тракторных пожарных грунтометов является отсутствие технической возможности для работы на средних и тяжелых почвах, а также низкая производительность (эффективность подачи почвы). Кроме того рассмотренные грунтометы разработаны применительно к условиям перемещения по лесным дорогам и просекам, что препятствует их применению внутри лесных кварталов, где имеется масса корней, валежника, пней и т.д. которые препятствуют возможности приблизиться и своевременно произвести оперативные действия по тушению и предупреждению распространения фронта пожара.

Предлагается в качестве рабочего органа грунтомета использовать две спаренные роторные фрезы-рыхлители установлены последовательно с роторными метателями почвы. Роторные фрезы-рыхлители являются наиболее проходимыми в условиях почвогрунтов, насыщенных корнями разного диаметра, пнями и другими механическими включениями, а формирование промежуточного слоя из рыхлого грунта перед фрезами-метателями позволяет значительно сократить потребляемую агрегатом мощность двигателя базового шасси, что, в свою очередь, позволяет заглублять лопатки фрез-метателей на всю их высоту, увеличив тем самым количество подаваемого грунта и толщину слоя противопожарного покрытия.

С учетом вышесказанного, нами разработана конструкция тракторного лесопожарного грунтомета, который представляет собой прицепной модуль к тракторам и состоит из несущей рамы, навесного устройства с гидроцилиндром подъема и опускания, предохранительной муфты, распределительного редуктора, карданного вала, направляющих кожухов и опорных катков [3].

Рабочий орган грунтомета образуют две спаренные роторные фрезы рыхлители, установленные последовательно с роторными метателями почвы (рис 1). На рис.2 представлена схема рабочего органа пожарного грунтомета.

Процесс работы тракторного лесопожарного грунтомета является сложным и многофакторным. Его математическая модель представляет взаимосвязь входных параметров (факторов) и выходных характеристик (критериев), которые можно разбить на 4 группы: параметры роторов; параметры несущих дисков роторов; условия эксплуатации; показатели эффективности [4, 5].

К первой группе параметров относятся параметры, оказывающие наиболее существенное влияние на эффективность процесса грунтометания: частота вращения роторов; величина заглубления лопаток роторов в почву; ширина лопаток ротора-метателя и ротора-рыхлителя. Ко второй группе относятся два геометрических параметра дисков: угол атаки дисков по отношению к поступательному направлению; величина заглубления дисков в почву.

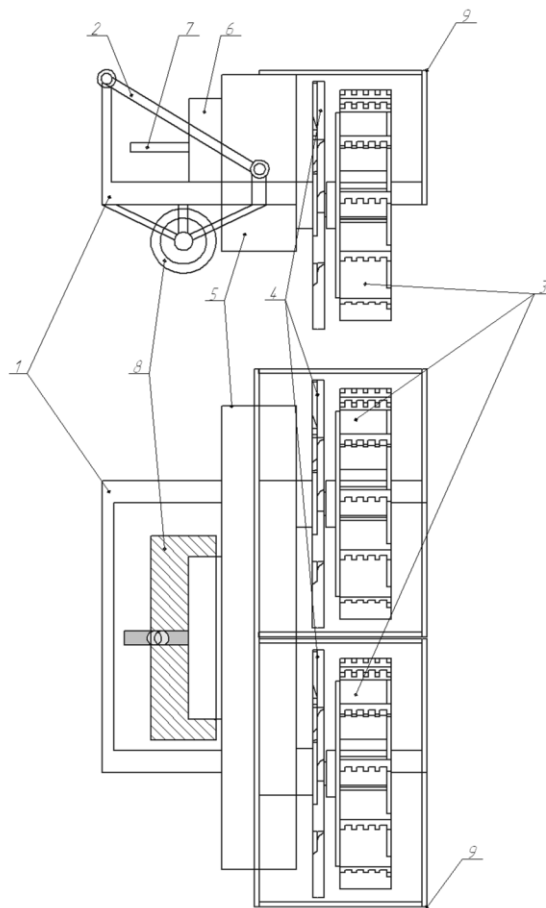


Рисунок 1 - Схема пожарного грунтомета: 1 – несущая рама; 2 – навесное устройство с гидроцилиндром подъема и опускания несущей рамы; 3 – роторные метатели почвы; 4 – роторные фрезы рыхлители почвы; 5 – распределительный редуктор; 6 – муфта предохранительная; 7 – карданный вал; 8 – опорные катки; 9 – направляющие кожухи.

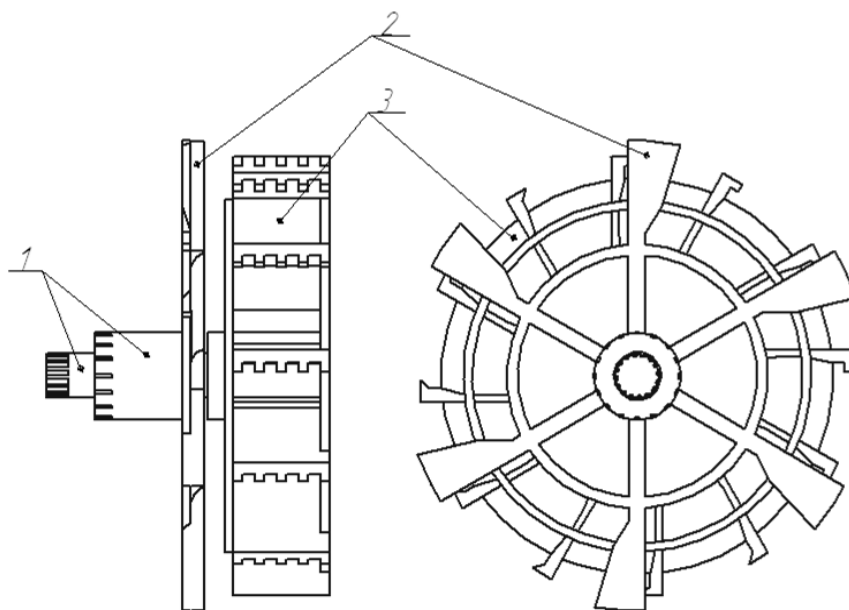


Рисунок 2 - Схема рабочего органа пожарного грунтомета: 1 – приводные валы; 2 – роторная фреза рыхлитель почвы; 3 – роторная фреза метатель почвы.

Параметры, описывающие условия эксплуатации пожарного грунтомета, включают в себя скорость поступательного движения пожарного грунтомета; плотность грунта; силу вязкого трения между элементом почвы и рабочей поверхностью машины.

Эффективность работы грунтомета описывается выходными характеристиками (критериями), подлежащими измерению в ходе экспериментальных исследований: производительность пожарного грунтомета (масса грунта, выброшенного за пределы машины, в единицу времени); удельная подача грунта на единицу площади кромки лесного пожара; средняя дальность метания грунта; средняя мощность, потребляемая машиной.

Так как основными производительными узлами пожарного грунтомета являются ротор-разрыхлитель и ротор-метатель, то именно их параметры будут существенно влиять на эффективность работы машины. Изучение их влияния в комплексе позволит найти оптимальные области, непрогнозируемые заранее, и сформулировать рекомендации по выбору соответствующих конструктивных параметров.

Применение в качестве рабочего органа двух спаренных роторных фрез-рыхлителей установленных последовательно с роторными метателями почвы позволяет снизить требование к мощности базового шасси, что позволяет устанавливать данный грунтомет на трактора меньшего тягового класса, что позволяет сократить расходы на проведение оперативных действий по тушению, применять данный агрегат с более легкой техникой и проводить механизированные работы в ранее недоступных местах за счет уменьшения массогабаритных характеристик машины в целом.

#### Список литературы

1. Валдайский Н.П., Вонский С.М., Чукичев А.Н. Тушение лесных низовых пожаров способом метания грунта: Методич. рекомендации. Л.: ЛенНИИЛХ, 1977. 34 с.

2. Чукичев А.Н. Технические средства для предупреждения и тушения лесных пожаров: Обзорн. информ. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1985. 32 с.

3. Патент на корисну модель «Тракторний пожежний грунтомет», Ковальов О.О., Калиновський А.Я., Ларін О.М., Виноградов С.А., Семків О.М., Сенчихін Ю.М., Бюл.№ 19, видано 10.10.2016 р.

4. Кручек А.Д., Зубков О.В., Чупрова З.А. Орудия для создания и подновления противопожарных минерализованных полос: Обзорн. информ. М.: ВИИЦлесресурс Госкомитета СССР, 1991. 24 с.

Оптимизация параметров комбинированной машины для тушения лесных пожаров на основе теоретических и экспериментальных исследований [Электронный ресурс] / Л. Д. Бухтояров, М. А. Гнусов, М. В. Шавков, Д. В. Лепилин, Д. В. Есков, А. В. Подъяблонский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 84 (10). – С. 317-326. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf>.

## **STATE REGULATION IN THE SPHERE OF TECHNOGENIC AND FIRE SAFETY**

The increase of the degree of protection of population and territories from emergency situations, reduction of risks and minimization of consequences of emergency situations of technogenic and natural character relates to the priorities of the unified state system of civil protection.

According to the results of the functioning analysis of the unified civil protection state system, the introduction in Ukraine of modern principles of regulation in the sphere of technogenic and fire safety is slow. In this regard, the actual scientifically-applied problem is the improvement of state regulation in this area, and one of the ways to address this problem is the introduction of a risk-based approach, i.e. modern risk management techniques to reduce the number and minimize the socio-economic consequences of emergencies and hazardous events, ensuring a guaranteed level of security of the citizen and society.

In the work number [1] the basic task to implement a risk-based approach has been formulated, namely:

- the creation of scientific bases of the technogenic and fire safety and safety of complex technical systems, people and the environment;
- development of risk assessment methods for industrial objects;
- development of scientific foundations of the acceptable risk concept, concerning the conditions of functioning of the national economy.

The risk-based approach on ensuring technogenic and fire safety of the respective object can be represented using the algorithm of risk management, which consists of 4 stages:

- 1) qualitative analysis;
- 2) quantitative analysis [2, 3];
- 3) minimization of the risk;
- 4) risk control.

Using the above algorithm it is necessary to determine the level of risk inherent in the object of protection, and then, in the presence of excessive risk levels, to bring them into the acceptable region (boundary).

### **LITERATURE**

1. Луцько В.С. Экономические рычаги обеспечения экологической безопасности Украины / В.С. Луцько – К.: Основа, 1999. – 160 с.
2. Кравців С.Я. Аналіз закордонного досвіду державного регулювання рівня прийнятної ризику / С.Я. Кравців, О.М. Соболев // Вісник НУЦЗ України. – Харків: НУЦЗУ, 2016 – С. 297-302.

3. Kravtsiv S.Ya. The analysis of integral risks on the territory of Ukraine / S.Ya. Kravtsiv, O.M.Sobol, A.V. Maksimov // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: НУЦЗУ, 2016. – Вип.23 – С. 53-60.

**УДК 666.762**

*В.А. Крадожон – курсант, О. Б.Скородумова - д.т.н., профессор  
Національний університет громадянської захисти України, г.Харьков*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ОГНЕСТОЙКИХ ЭЛАСТИЧНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОСТЮМОВ ПОЖАРНЫХ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНЫХ ГЕЛЕЙ ТЕТРАЭТОКСИСИЛАНА**

Боевая одежда пожарных - одежда, предназначенная для защиты тела человека от опасных и вредных факторов окружающей среды, возникающих при тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, а также от неблагоприятных климатических воздействий. Рассматривая историю совершенствования боевой одежды пожарных можно отметить, что сначала в СССР и за рубежом боевую одежду изготавливали из хлопчатобумажной ткани и шерсти, обработанных антипиреновыми составами. Такая одежда имела невысокую термостойкость, а огнезащитные составы смывались после стирки. В связи с осложнением оперативно-тактических задач, связанных с тушением пожаров на различных объектах, возникла необходимость в разработке огнестойкого защитного покрытия по боевой одежде, которые имеют высокую адгезию к наружному слою защитного костюма, эластичность, огнеупорность и высокие физико-механические свойства.

Как известно, пропитка внешнего слоя защитных костюмов растворами полимеров на основе фторорганических или силиконовых веществ повышает их водо- и маслостойкость, однако эти соединения содержат в своем составе вредные вещества, выделяемые при контакте с пламенем.

Кремнеземистые покрытия выдерживают достаточно высокие температуры, не воспламеняются при контакте с огнем и не выделяют вредных веществ [1, 2], однако не эластичны, а их адгезия к материалу основы зависит от величины усадки при длительном нагревании. Гибридные кремнийорганические покрытия характеризуются высокой адгезией к различным поверхностям (металлическим, керамическим, стеклянным и т.п.), однако величина их усадки при термообработке зависит от состава. Это приводит к необходимости разработать пропиточные составы на основе соединений, которые не горят при контакте с огнем и при этом могут сохранять целостность покрытия. Этим требованиям отвечают кремнеземистые покрытия, полученные на основе гелей поликремниевой кислоты.

Целью работы является изучение влияния технологии приготовления гибридных кремнийорганических гелей на физико-химические свойства покрытий на их основе.

Экспериментальные составы гибридных гелей на основе тетраэтоксисилана (ТЭОС) и метилтриэтоксисилана (МТЭОС) совместным гидролизом в присутствии кислотного катализатора и органического растворителя. Гелеобразование в полученных золях инициировали резким изменением рН

Установлено, что изменением технологических параметров получения гибридных зелей системы МТЭОС-ТЭОС можно регулировать степень гидрофобности экспериментального покрытия, его структуру и поведение при различных температурных нагрузках [3].

Исследовано влияние способа нанесения эластичных гидрофобизированных покрытий на их структуру и огнестойкость. Полученные результаты были использованы при нанесении покрытий по тканям. Для исследований использовали ткань из 100%-го хлопка, которая применяется для внешнего слоя защитного костюма пожарного. Ткани пропитывали гибридным золем 1-3 раза, после каждой пропитки выдерживали ткань в закрытом объеме для создания «мягкого» режима созревания покрытия, затем снова пропитывали ткань золем.

После созревания покрытия подвергали пропитанную ткань механическому нагружению, в частности, интенсивному истиранию, многократному изгибу и комплексной нагрузке (изгиб + истирание), имитируя сложные условия работы защитного костюма.

Адгезию покрытия к ткани определяли по степени осыпания, определяя процент потерь массы после механического нагружения. Установлено, что наименьшие показатели потери массы имеет трехразовая пропитка ткани. Результаты исследования показаны на рис. 1.

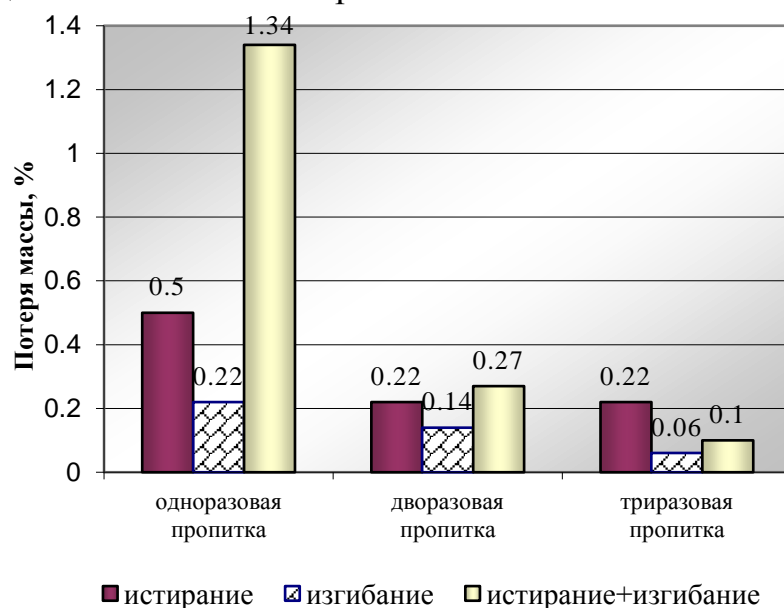


Рисунок 1 - Потери массы защитных покрытий при механическом нагружении



Исследование пропитанных тканей под микроскопом показало, что при пропитке золь равномерно покрывал каждое отдельное волокно хлопчатобумажной и синтетической нитей, благодаря чему покрытие не осыпается при многократном сгибании и истирании ткани и защищает ее от воздействия открытого пламени.

Использование однослойного покрытия значительно снижает общее повреждение от действия пламени горелки (рис.2) независимо от типа тепловой нагрузки (циклической или постоянной). Нанесение двух слоев защитного покрытия значительно снижает общую площадь повреждения ткани и предотвращает глубокое ее повреждение. При увеличении количества слоев до 3 площадь повреждения растет, по-видимому, вследствие неполного удаления растворителя при подсушивании промежуточных слоев. Такая же зависимость наблюдается и при циклическом тепловом нагружении экспериментальных образцов.

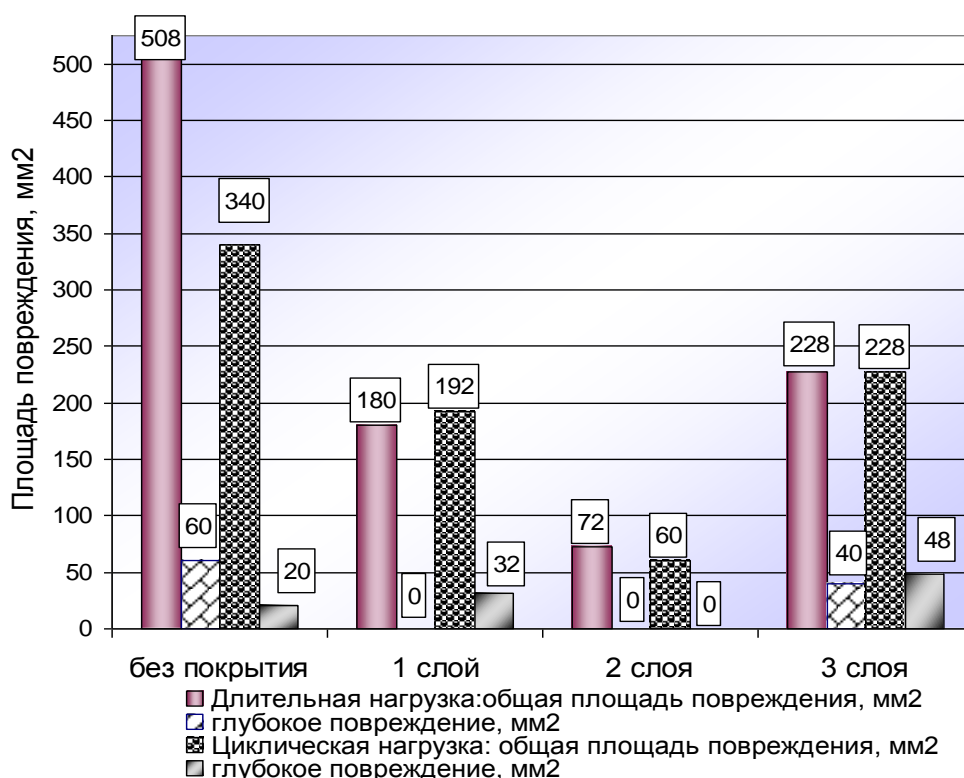


Рисунок 2 - Зависимость площади повреждения ткани от количества нанесенных слоев защитного покрытия

### Список литературы

1. Пат. на изобретение 2203993; РФ, МПК CD06 M15/643, 15/248, C08K 21/14. Огнестойкий текстильный материал / Журко А. В., Хелевин Р. Н., Никитин Ю. А. № 2001135972/04; опубл. 15.07.03; Бюл. №14.
2. Пат. на изобретение 2265683; РФ, МПК C2D06 M15/693, 15/248, C09K 21/14. Композиция для получения огнестойких текстильных материалов / Журко А. В., Хелевин Р. Н., Уткин Г. В., - 2003136901/04; заявл. 22.12.03; опубл. 10.12.05; Бюл. №34.

3. Скородумова О.Б. Исследование процессов термодеструкции волокнообразующих золь-гелей этилсиликата методом ДТА / О.Б.Скородумова, И.Е.Кухарева, И.В.Шуба // Вопросы химии и химической технологии.- 2009.- №6.- С.148 – 150.

УДК: 614.841.41

*В.А. Кудряшов - к.т.н., доцент, А.С. Дробыш  
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь*

### **ОЦЕНКА ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА.**

Композитные материалы при непродолжительном огневом воздействии разлагаются практически полностью с остатками негорючего стекловолокна, требуемая минимальная огнестойкость в диапазоне 15...30 минут может быть обеспечена только с дополнительной огнезащитой. При этом огнезащитная эффективность должна быть достаточной для поддержания температуры внутри материала в пределах критической температуры, принятой на уровне 150 °С. В качестве предполагаемой огнезащиты принято огнезащитное лакокрасочное покрытие.

В опыте по оценке огнезащитной эффективности покрытий по ГОСТ 16363 [1] ввиду особенностей исходной методики и малой мощности стандартной газовой горелки испытывали только огнезащитное лакокрасочное вспучивающееся покрытие типа «Силотерм». Указанное покрытие основано на органических растворителях, что обеспечивало достаточную адгезию при максимальном количестве слоев. Всего на образец наносили 7 слоев огнезащитного лакокрасочного покрытия суммарной толщиной 2,0...3,0 мм. На рисунке 1 представлен общий вид экспериментальных исследований.



Рисунок 1 – Общий вид экспериментальных исследований по ГОСТ 16363

На рисунке 2 представлена зависимость прогрева образцов композитных материалов с использованием огнезащитного лакокрасочного покрытия и без него. Материалы с огнезащитным покрытием подвергались воздействию открытого пламени, как в вертикальном, так и в горизонтальном положении.

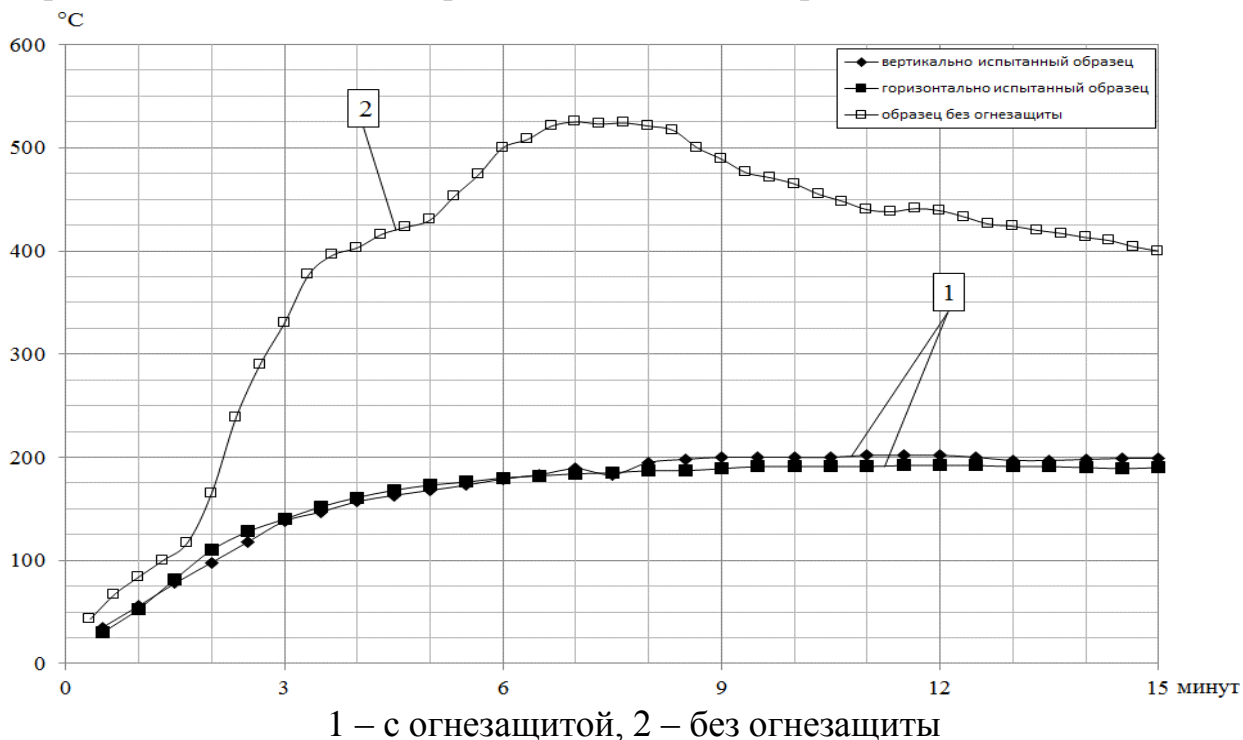


Рисунок 2 – График зависимости прогрева образца во время испытаний по ГОСТ 16363

В соответствии с собственными характеристиками покрытия «Силотерм», его «сработка» в виде образования вспученного угольного остатка происходит при температуре около 300 °C. При резком тепловом ударе открытого пламени с температурой 800 °C этот процесс начинается практически от начала огневого воздействия на образец. При этом скорость образования вспученного угольного остатка в соответствии с рисунком 2 оказалась достаточной для перехода процесса нагрева композитного материала в стационарный режим на уровне 200 °C.

В соответствии с данными по оценке критической температуры композитного материала на уровне 150 °C, огнезащитной эффективности вспучивающегося лакокрасочного покрытия явно недостаточно.

#### Список литературы

1. ГОСТ 16363-98. Межгосударственный стандарт. Средства огнезащитные для древесины. Метод определения огнезащитных свойств. – Введ. 01.07.1999 г. – Взамен ГОСТ 16363-76. – М.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. – 11 с.

*Я.С. Кулик - преподаватель*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРЕВА СУХОЙ СТЕНКОЙ РЕЗЕРВУАРА С НЕФТЕПРОДУКТОМ ПРИ ПОЖАРЕ В ОБВАЛОВАНИИ

Рассмотрим малую область  $\Delta$  площадью  $S$  на сухой стенке резервуара (не соприкасающейся с налитым в резервуар нефтепродуктом). Она участвует в теплообмене (рис. 1):

- теплообмене излучением с факелом –  $q_1$ ;
- конвективном теплообмене с восходящими воздушными потоками над факелом –  $q_2$ ;
- теплообмене излучением с внутренним пространством резервуара –  $q_3$ ;
- конвективном теплообмене с паровоздушной смесью в газовом пространстве резервуара –  $q_4$ .

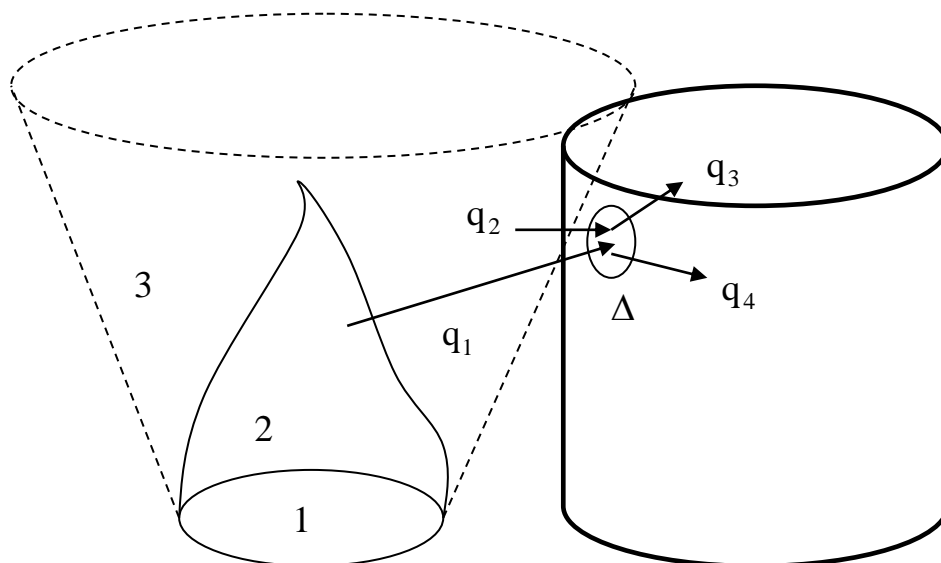


Рисунок 1 – Теплообмен стенки резервуар при пожаре в обваловании: 1 – разлив; 2 – факел; 3 – восходящие воздушные потоки над очагом горения

Тепловой поток излучением от факела определяется законом Стефана-Больцмана [3]:

$$q_1 = c_0 \varepsilon_\phi \varepsilon_c \left[ \left( \frac{T_\phi}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] H_\phi + c_0 \varepsilon_c \left[ \left( \frac{T_0}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] H_0,$$

где  $c_0 = 5,67 \text{ Вт/м}^2\text{К}^4$ ;  $\varepsilon_\phi$ ,  $\varepsilon_c$  – степени черноты поверхностей пламени и

стенки резервуара;  $T_\phi$  – температура излучающей поверхности пламени;  $T$  – температура стенки резервуара;  $T_0$  – температура окружающей среды;  $H_\phi$ ,  $H_0$  – площади взаимного облучения области  $\Delta$  с пламенем и окружающей средой.

По закону Ньютона [3], тепловой поток, получаемый областью  $\Delta$  путем конвективного теплообмена с восходящими воздушными потоками над очагом горения, равен

$$q_2 = \alpha_2 S (T_b - T),$$

где  $\alpha_2$  – коэффициент конвективного теплообмена;  $T_b$  – температура воздушной среды в месте соприкосновения с областью  $\Delta$ .

Тепловой поток излучением, уходящий от нагреваемой стенки во внутреннее пространство резервуара, имеет вид

$$q_3 = c_0 \varepsilon_c \left[ \left( \frac{T_0}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] S.$$

Конвективный тепловой поток, уходящий в паровоздушную смесь в газовом пространстве резервуара, равен

$$q_4 = \alpha_4 S (T_0 - T).$$

Общее количество тепла, получаемое областью  $\Delta$  за промежуток времени  $dt$ , идет на ее нагрев на температуру  $dT$ :

$$\sum_{i=1}^4 q_i dt = m c dT = \rho V c dT = \rho S \delta c dT,$$

где  $m$ ,  $V$  – масса и объем рассматриваемой области  $\Delta$ ;  $\delta$  – толщина стенки резервуара;  $\rho$ ,  $c$  – плотность и теплоемкость стали. Тогда динамика изменения температуры области  $\Delta$  описывается дифференциальным уравнением

$$\begin{aligned} \frac{dT}{dt} &= \frac{c_0 \varepsilon_\phi \varepsilon_c}{\rho \delta c} \left[ \left( \frac{T_\phi}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] \psi + \frac{c_0 \varepsilon_c}{\rho \delta c} \left[ \left( \frac{T_0}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] (1 - \psi) + \\ &+ \frac{\alpha_2 (T_b - T)}{\rho \delta c} + \frac{c_0 \varepsilon_c}{\rho \delta c} \left[ \left( \frac{T_0}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] + \frac{\alpha_4 (T_0 - T)}{\rho \delta c} = \\ &= \frac{c_0 \varepsilon_\phi \varepsilon_c}{\rho \delta c} \left[ \left( \frac{T_\phi}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] \psi + \frac{c_0 \varepsilon_c}{\rho \delta c} \left[ \left( \frac{T_0}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] (2 - \psi) + \frac{\alpha_2 (T_b - T)}{\rho \delta c} + \frac{\alpha_4 (T_0 - T)}{\rho \delta c} \quad (1) \end{aligned}$$

где  $\psi$  – локальный коэффициент облучения факелом, рассчитанный для центра

области  $\Delta$ ,  $\psi = \lim_{S \rightarrow 0} H_0/S$ .

Значение коэффициентов конвективного теплообмена  $\alpha_2$  и  $\alpha_4$  может быть определено из выражения

$$\alpha = \frac{Nu\lambda}{L},$$

где  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности воздуха;  $L$  – характерный размер;  $Nu$  – число Нуссельта.

Для вынужденного конвективного теплообмена (с восходящими над очагом горения воздушными потоками), значение числа Нуссельта может быть оценено из соотношения [3]

$$Nu = 0,0364 Re^{0,8} Pr^{0,4} \varepsilon_t,$$

где  $Re = wL/\nu$  – число Рейнольдса;  $w$  – скорость движения воздушного потока, соприкасающегося с областью  $\Delta$ ;  $\nu$  – кинематическая вязкость воздуха;  $Pr \approx 0,7$  – число Прандтля воздуха;  $\varepsilon_t$  – поправочный коэффициент:

$$\varepsilon_t = \begin{cases} (\mu_f/\mu_w)^{0,11}, & T < T_B \\ (\mu_f/\mu_w)^{0,25}, & T > T_B, \end{cases}$$

$\mu_f$ ,  $\mu_w$  – динамическая вязкость воздуха при температурах  $T_B$  и  $T$  соответственно. Тогда оценка коэффициента конвективного теплообмена с восходящими воздушными потоками примет вид:

$$\alpha_2 = \lambda \frac{0,0364(wL)^{0,8} Pr^{0,4} \varepsilon_t}{Lv^{0,8}} = \frac{0,0364\lambda w^{0,8} Pr^{0,4} \varepsilon_t}{L^{0,2}v^{0,8}}.$$

При этом параметры  $\lambda$ ,  $Pr$ ,  $\nu$  являются функциями температуры воздушного потока.

В [2] построены оценки для скорости и температуры восходящих потоков над очагом горения:

$$\frac{T_B - T_0}{T_\phi - T_0} = \sqrt{\frac{w}{u_0}} = \sqrt{f\left(\frac{r_1}{r_1 + r_2}\right)},$$

где  $u_0$  – скорость конвективных потоков в факеле;  $r_1$  – расстояние до границы ядра струи;  $r_2$  – расстояние до границы восходящих воздушных потоков (рис. 1);  $f$  – таблично заданная функция [1, 2].

Вводя обозначение

$$\varphi = f\left(\frac{r_1}{r_1 + r_2}\right),$$

запишем слагаемое, характеризующее вклад конвективного теплообмена с восходящим воздушным потоком, в виде

$$\frac{\alpha_2(T_b - T)}{\rho\delta c} = \frac{1}{\rho\delta c} \frac{0,0364\lambda(u_0\varphi)^{0,8} Pr^{0,4} \varepsilon_t}{L^{0,2}v^{0,8}} \left[ (T_\phi - T_0)\sqrt{\varphi} + T_0 - T \right]. \quad (2)$$

Для свободного конвективного теплообмена (с паровоздушной смесью в газовом пространстве резервуара) значение числа Нуссельта определяется из соотношения [3]

$$Nu = 0,135(Gr \cdot Pr)^{1/3},$$

где  $Gr$  – число Грасгофа. Тогда слагаемое в (1), соответствующее конвективному теплообмену с паровоздушной смесью, примет вид

$$\frac{\alpha_4(T_0 - T)}{\rho\delta c} = -0,135 \frac{\lambda}{\rho\delta c} \left( \frac{gPr}{Tv^2} \right)^{1/3} (T - T_0)^{4/3}. \quad (3)$$

Дифференциальное уравнение (1) с учетом соотношений (2)-(3) и начального условия  $T(0) = T_0$  определяет динамику изменения температуры произвольно выбранной точки на сухой стенке резервуара.

Построена математическая модель нагрева сухой стенки резервуара с нефтепродуктом при пожаре в его обваловании. Модель учитывает лучистый теплообмен с факелом и конвективный теплообмен с поднимающимся над очагом горения воздушным потоком.

#### Список литературы

1. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй / Г.Н. Абрамович. – М.: Физматгиз, 1960. – 715 с.
2. Басманов А.Е. Оценка параметров воздушного потока, поднимающегося над горящим разливом произвольной формы / А.Е. Басманов, Я.С. Кулик // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ, 2013. – № 33. – С. 17-21.
3. Луканин В.Н. Теплотехника / В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Камфер и др. – М.: Высш. шк., – 2002. – 671 с.

*Ж. Курметов – курсант, А.Б. Кусаинов – м.е.н.  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ВЕСЕННИЕ ПАВОДКИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Паводки и наводнения являются одним из наиболее грозных природных и техногенных явлений, приводящих к большим экономическим потерям и человеческим жертвам. Весенние паводки возникают в большинстве случаев из-за интенсивного таяния снега, затора льда или выпадения большого количества осадков. В результате паводковых явлений, резко возрастает уровень воды в реках, озерах и искусственных водоемах. Причинами повышения уровня воды являются недостаточная пропускная способность находящихся ниже ручьев, рек, каналов по которым уходит вода. Основная проблема заключается в том, что подобные водоемы сильно загрязнены и заилены, что вызывает большое гидравлическое сопротивление потоку. Поэтому, при интенсивном таянии снежного покрова, значительно повышается уровень воды.

Отрицательными последствиями наступления паводковых вод могут быть: затопление низинных участков территорий, расположенных на них населенных пунктов, объектов хозяйствования, отдельных зданий и сооружений, разрушение участков автомобильных дорог, железнодорожных путей и мостов. Вторичный ущерб от паводков еще более значителен. Паводки влекут за собой различные инфекционные болезни, экологические проблемы и т.д.

В Республике Казахстан весенний паводковый период ежегодно в определенной степени сопрягается с экономическими потерями и затратами, к большому сожалению и человеческими жертвами.

Как показывает анализ чрезвычайных ситуаций, за последние 6 лет в республике наблюдается увеличение числа весенних паводков, по сравнению с предыдущими годами. Вместе с тем, с увеличением числа паводковых явлений с каждым годом наблюдается рост масштаба и ущерба от чрезвычайных ситуаций гидрологического характера.

Проведенный анализ паводков и наводнений за последний 12 лет (2002-2013г.г.) показал, что в республике произошло около 143 случаев тало-дождевых паводков (рисунок 1). Наибольшее количество гидрологических опасных явлений было зарегистрировано в 2005г. – 16, 2002г. - 37 и 2010г. – 43.



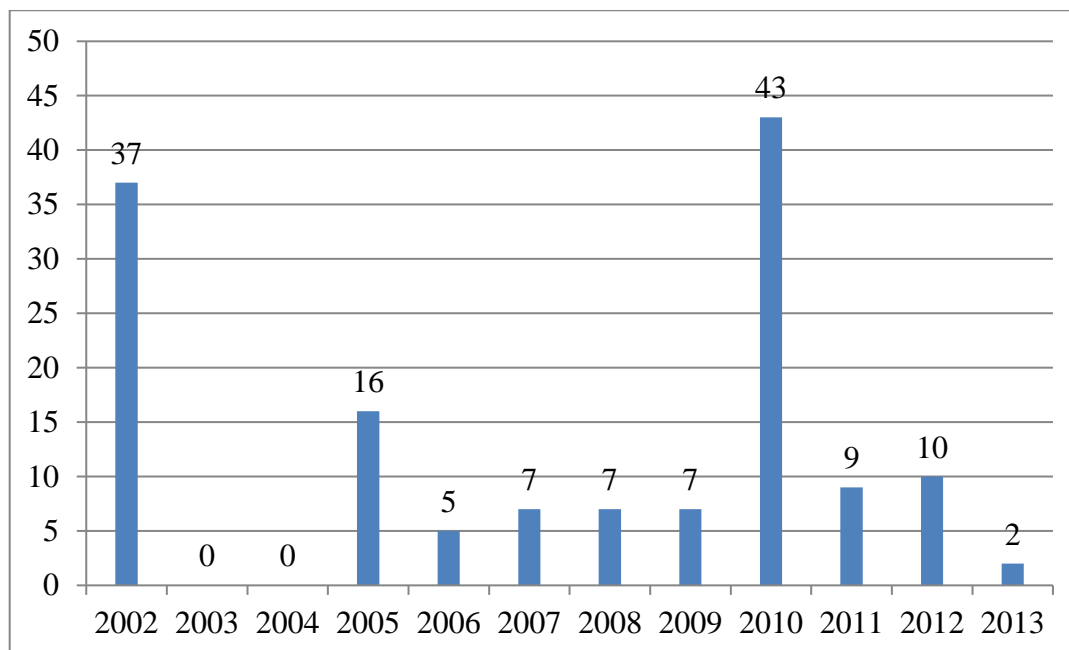


Рисунок – 1. Количество паводков и наводнений, произошедших в Республике Казахстан в период с 2002 по 2013 годы

Одной из причин возникновения чрезвычайных ситуаций в паводковый период является: слабая подготовка местных исполнительных органов, территориальных органов заинтересованных министерств и ведомств, а также руководителей организаций к весеннему паводковому периоду, отсутствие должной оценки возможных рисков, масштабов их последствий, несвоевременное проведение необходимых противопаводковых работ, в том числе по повышению устойчивости защитных гидротехнических сооружений.

Для предотвращения риска возникновения чрезвычайных ситуаций необходимо ежегодно до наступления весенних паводков проводить противопаводковые мероприятия, в состав которых входят следующие работы:

- [спрямление и углублению русла](#) водоемов;
- [очистка дна от ила](#) и грунтовых наносов;
- [удаление донного сора](#) бытового и промышленного значения;
- [подъем топленой древесины](#) и крупногабаритных предметов;
- [покос камыша](#) и обводненной растительности;
- наращивание и [укрепление берегов](#) водоемов;
- [строительство водоемов](#) противопаводкового назначения;
- возведение искусственных дамб для предотвращения обводнения территорий.

Удаление растительности из русла рек, очистка водоемов от иловых отложений и устранение крупногабаритных затопленных предметов - это самый распространенный и недорогой способ предотвращения паводка малой и средней интенсивности. Если же весенние наводнения являются серьезной проблемой, то местным исполнительным органам необходимо выделять финансовые средства на проведение работ по спрямлению и [дноуглублению](#) русла реки. В настоящее время это самый надежный метод увеличения пропускной способности русла, а значит, паводковая вода будет вовремя

уходить с окружающих водоем территорий, сводя к минимуму риск нанесения ущерба. В особых случаях необходим серьезный анализ причин затопления, и реализация полного комплекса противопаводковых работ.

#### Список литературы

1. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июля 2003 года № 481
2. Анализ факторов чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Республики Казахстан в период с 2007 по 2012 год, МЧС РК.
3. Таратунин А.А. Наводнения на территории Российской Федерации. – Екатеринбург, 2000
4. Нежиховский Р.А. Наводнения на реках и озерах – Л.:1988
5. Беличенко Ю.П., Шевцов М.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. – М.: Россельхозиздат, 1986. С.303
6. Маслов Б.С, Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. С.270

#### УДК 351.85

*С.П. Кучин – к.э.н., доцент, старший научный сотрудник  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **РЕАЛИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО ОФИЦЕРА**

Становление личности будущего офицера является важным и чрезвычайно ответственным процессом подготовки студентов высших учебных заведений с особыми условиями обучения. Ответственность за содержательное наполнение этого процесса ложится на плечи куратора академической группы студентов через реализацию его воспитательной функции.

Эффективность воспитательной работы куратора академической группы в значительной степени зависит от ее планирования. Оно должно быть четким и целенаправленным, что позволит избежать многих ошибок и негативных явлений в студенческой группе. Целенаправленное формирование готовности кураторов к педагогической деятельности предполагает систематическое и комплексное использование принципов, средств, форм, методов профессионального воспитания. Результативность воспитательного процесса зависит от определенных педагогических условий, среди которых особенно значимым является соотношение позиции личности и системы педагогических воздействий.

На современном этапе своего развития высшие учебные заведения требуют усовершенствования организационной структуры, направлений

воспитательной работы и координации усилий структурных подразделений в направлении становления личности будущего офицера как примера и ориентира для современного поколения. Без существенного усовершенствования процесса кураторской работы невозможно провести эффективные изменения института кураторства и способствовать эффективному процессу становления будущего офицера как личности.

Высшее учебное заведение должно способствовать созданию условий для духовного развития личности, удовлетворению его культурных потребностей, повышению общеобразовательного уровня, организации отдыха и досуга студентов. Высшее учебное заведение непосредственно и с помощью сторонних предприятий, организаций и учреждений должно пропагандировать, утверждать и организовывать мероприятия по улучшению работы, ориентированной на культурные интересы студентов, вести пропагандистскую и практическую деятельность, направленную на формирование здорового образа жизни.

Важным направлением этой работы является организация и проведение культурных мероприятий, праздников, концертов, спектаклей и т.д. Решение этих задач возможно только в тесном взаимодействии со сферой культуры, а именно культурной инфраструктурой (театры, библиотеки, музеи) на которую возложена ответственность за достижение развития человеческого потенциала через механизмы формирования в обществе морально-этических ценностей, мировоззрения, устоявшихся ценностных ориентаций – фундамента развития государства.

Учебно-воспитательный процесс обеспечивает возможность получения студентом знаний, умений и навыков в гуманитарной, социальной, научно-естественной и технической сферах; интеллектуального, нравственного, духовного, эстетического и физического развития личности [4].

Учебно-воспитательный процесс, как система организации учебно-воспитательной, учебно-производственной деятельности, определяется учебными, научными, воспитательными планами. Координатором для студентов в этом плане является именно куратор академической группы – он способствует, помогает, руководит, контролирует подобную деятельность студента.

Участие в воспитательной работе студенческого коллектива, выполнение обязанностей куратора академической группы является одним из основных видов организационной работы педагогических и научно-педагогических работников высших учебных заведений [6]. Но, на наш взгляд, объем часов, который в основном отводится в индивидуальных планах работы научно-педагогических работников на выполнение куратором своих обязанностей, является чрезвычайно низким. При объеме в 50-200 часов в год (на примере высших учебных заведений Украины) работа куратора академической группы сводится к формальному заполнению планов, отчетов и другой организационной документации, встреч со студентами накануне каникул. Любые другие виды работ куратором академической группы в рамках отведенного объема часов просто невозможны. Считаю необходимым

увеличить объем часов, выделяемых на выполнение куратором своих обязанностей, законодательно закрепив соответствующую норму путем внесения изменения в нормы времени для планирования и учета учебной работы и перечня основных видов методической, научной и организационной работы педагогических и научно-педагогических работников высших учебных заведений [См. 7] (на примере высших учебных заведений Украины).

Образовательная система духовно-нравственного воспитания студентов высшего учебного заведения является механизмом взаимодействия компонентов целостного педагогического процесса, который предусматривает реализацию стратегии, тактики и методики формирования духовно-нравственных ценностей будущих офицеров. Методика и технология духовно-нравственного воспитания студентов – это специально организованный, целенаправленный, инновационный процесс организации и стимулирования духовно-познавательной деятельности студентов, направленный на выработку системных знаний о духовно-нравственных ценностях, формирующий понимание ценностных ориентаций, эмоциональной культуры, способности к самопознанию и самообразованию.

Таким образом, ориентируясь на высокие идеалы современного общества, студентам следует пытаться стать максимально полезными для общества, нации, а также работать над обогащением своего духовно-нравственного мира. Работа куратора академической группы в направлении нравственно-духовного воспитания будущих офицеров является базовой основой для подготовки будущего конкурентоспособного специалиста, развития рынка труда и становления офицера как высокоморальной и образованной личности.

#### Список литературы

1. Назарбаев Н.А. Стратегия становления постиндустриального общества и партнёрство цивилизаций. – М.: Экономика, 2008. – 397 с.
2. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури / С.С. Вітвицька. – К. : Центр навч. літератури, 2006. – 384 с.
3. Домбровська С.М. Державне управління вищою освітою в умовах трансформаційних перетворень: моногр. / С.М. Домбровська. – Х.: Оберіг, 2010. – 176 с.
4. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>
5. Молодь та молодіжна політика в Україні: соціально-демографічні аспекти / за ред. Е. Лібанової. – К.: Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України, 2010. – 248 с.
6. Наказ Міністерства освіти і науки України «Перелік основних видів організаційної роботи педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>
7. Наказ МОН України №450 від 07.08.2002 «Про затвердження норм часу

для планування і обліку навчальної роботи та переліків основних видів методичної, наукової й організаційної роботи педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>

8. Садковий В.П. Державне управління в сфері формування освітніх стандартів підготовки фахівців цивільного захисту України: монографія / В.П. Садковий; Нац. ун-т цив. захисту України. – Х.: [б. в.], 2013. – 237 с.

**УДК.614.847**

*Н.Қ. Қайыргелді - курсант, Г.А. Аубакиров - к.т.н.*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ДЕБЛОКИРОВАНИИ**

*Изучены действия пожарных-спасателей при деблокировании пострадавших. Рассмотрены пути совершенствования работы с использованием современного аварийно-спасательное оборудования.*

*Ключевые слова: аварийно-спасательное оборудование, пожарный-спасатель.*

С развитием научно-технического прогресса в мир пришли авиакатастрофы, аварии на АЭС, последствия применения современных средств поражения, возникает риск роста чрезвычайных ситуации. Возникла потребность разработки адекватных мер по ликвидации последствий чрезвычайных ситуации, в изобретении новых средств защиты от негативных факторов техногенных чрезвычайных ситуации. Ранее чрезвычайные ситуации природного характера были на первом месте по наносимому вреду, ставили землетрясения, наводнения, цунами, торнадо и т.д., в настоящее время изменился характер чрезвычайных ситуаций [1].

Аварийно-спасательные работы – действия по поиску и спасению людей, материальных и культурных ценностей, оказанию экстренной медицинской и психологической помощи населению, находящемуся в зоне чрезвычайной ситуации, защите окружающей среды в зоне чрезвычайной ситуации и при ведении военных действий, локализации и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов [2].

*Аварийно-спасательные работы* в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, в очагах массового поражения являются одной из главных задач государственной системы гражданской защиты. Проведения спасательных и неотложных работ при дорожно-транспортных происшествиях - ликвидация последствий аварий, спасение людей при деблокировании

пострадавших в транспортных средствах.

Чрезвычайные ситуации природного характера всё ещё уносят человеческие жизни, что в большинстве случаев является следствием неправильной организации спасательных работ. Нередко из-за отсутствия современного **аварийно-спасательного оборудования**, несвоевременного и неправильного их использования гибнут люди, а спасатели получают различного рода травмы.

Своевременное оповещение служб спасения, деблокирование пострадавших из поврежденных транспортных средств и разбор завалов, квалифицированное оказание первой медицинской помощи на местах происшествий, оперативная доставка пострадавших в лечебные учреждения, могут гарантировать спасение жизни еще 12-15 % пострадавших[3].

Высокие требования к личным качествам спасателя предъявляются в связи с тем, что аварийно-спасательные работы характеризуются наличием факторов, угрожающих жизни и здоровью проводящих эти работы пожарных-спасателей, и требуют специальной подготовки, экипировки и оснащения. Пожарный-спасатель должен обладать навыками безопасных приемов выполнения самых различных работ и операций, использования современных машин, механизмов, приспособлений, средств защиты при работе в условиях воздействия опасных и вредных факторов. Всё это и определяет необходимую нормативную базу безопасной организации АСР.

Анализ научной и специальной литературы позволил установить, что большинство причин при проведении АСР и возникновения травматизма вызвано личностными качествами спасателя как при организации, так и при проведении спасательных работ.

В соответствии с видами рисков [4], можно выделить три основные причины получения травм:

- личностные;
- технические;
- организационные.

**Личностные причины** связаны с индивидуальными психофизиологическими особенностями каждого человека. Однако определенные черты личности могут проявиться только в экстремальных ситуациях, когда возникает реальная угроза жизни, здоровью спасателя. Также важен фактор стрессоустойчивости, так как профессия пожарного-спасателя связана с огромным моральным напряжением.

**Технические причины** травматизма связаны в основном с техническими неполадками в оборудовании, инструментах, технике и приборах, используемых при проведении спасательных работ, вследствие чего пожарный-спасатель может получить ранение или травму.

**Организационные причины** характеризуются нарушениями в процессе организации спасательных работ, в технологии проведения операций, в координации и согласованности действий всех участников ликвидации ЧС.

Нами к основным причинам не своевременного и неэффективного проведения деблокирования из транспортных средств является отсутствие у пожарных-спасателей современным **аварийно-спасательным**

## оборудованием.

Комитетом по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан совместно с ТОО «Компания ECOS» 21.04.2016 организована презентация аварийно-спасательного оборудования фирмы WEBER- HYDRAULIK, которая на протяжении 40 лет разрабатывает инженерные решения, применяемые спасателями стран ближнего и дальнего зарубежья при проведении спасательных работ.

Инновационное аварийно-спасательное оборудование было продемонстрировано как с теоретическим изложением, так и с практическим обучением. В Теоретической части были представлены аналитические и статистические данные о спасательном оборудовании. При разработке инновационного аварийно-спасательного оборудования учитывались пожелания и потребности пожарных при аварийно-спасательных работах.

Представители фирмы WEBER RESCUE SYSTEMS продемонстрировали инновационные автомобильные технологии, применяемые при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Разработка инновационных автомобильных технологий улучшает систему безопасности в автомобилях пожарных-спасателей, обращенные на усиление защиты пожарного водителя и пожарных-спасателей.

Таблица 1

Перечень операций технологического порядка при проведении АСР

Операция	Наименование операции
A1	Разгрузка и подготовка инструментов. Ликвидация вторичных поражающих факторов. Запуск гидравлических электростанций, генератора и подача энергии
A2	Стабилизация разрушенных конструкций аварийного автомобиля
A3	Удаление стекла и обеспечение защиты от его осколков
A4	Уборка стекла
A5	Снятие разрушенного кузова ТС
A6	Вскрытие и удаление дверей, установка домкратов для увеличения расстояния более критического (80 мм)
Ay	Выдвигание передней части разрушенных конструкций. При необходимости, удаление педалей
A8	Перекусывание стоек, отгибание или удаление крыши разрушенных конструкций
A9	Обеспечение защиты от порезов
A10	Оказание первой помощи
A11	Выключение станций и инструментов
A12	Предварительная чистка и подготовка инструментов к транспортировке и применению

Исходя из технологического порядка операций проведения АСР (табл. 1), ликвидация ЧС является сложным процессом, который включает в себя несколько видов действий: обработка вызова; выезд и следование к месту вызова; разведка ситуации; развёртывание; спасение пострадавших, сохранение материальных ценностей, защита конструкций от возможного обрушения, а также сбор и возвращение подразделения к месту дислокации [5].

Критериями для оценки эффективной работы спасателей с современными аварийно-спасательными оборудованием при ликвидации ЧС является время

проведения АСР, от которого зависит количество спасенных пострадавших. Таким образом, чем быстрее будет проведен комплекс необходимых операций по аварийно-спасательным работам, тем больше вероятность спасения жизни пострадавшего. Однако необходимо учитывать качественную составляющую проведения АСР, которая включает в себя максимальное снижение материальных и социальных последствий от деструктивного события, требующего применения сил и средств спасательной службы.

Критериями для успешного выполнения задач по оказанию квалифицированной помощи пострадавшим, а также их спасению являются [6]:

- эффективная организация подготовленности и действий спасателей;
- активное применение и эффективное использование сосредоточенных сил и средств с учетом сложившейся ситуации;
- высокие моральные качества личного состава подразделений, профессиональная, физическая и психологическая подготовка, оперативный опыт и дисциплинированность.

Эти действия (операции) проводятся в неблагоприятной обстановке: днем и ночью, в сильные морозы и при высокой температуре, в непригодной для дыхания среде, на высотах и в подвалах, в условиях взрывов, обрушений и стихийных бедствий. Часто спасение пострадавших сопровождается сочетанием неблагоприятных факторов, к которым добавляется сильное нервно-психическое напряжение. Действия инженерно-спасательных подразделений ограничены в пространстве и времени и осуществляются более или менее скоротечно, на сравнительно небольшой территории.

Применение современного аварийно-спасательного оборудования при деблокировании пострадавших можно рассматривать как комплекс управленческих решений и оперативно-тактических действий, направленных на спасение и сохранение жизни людей.

На сегодняшний день нет общих утвержденных нормативов по обучению пожарных-спасателей работе с современными средствами спасения при проведении АСР.

Изучение затрат времени и совершенствование технических действий спасателей при работе с современными аварийно-спасательными средствами позволит снизить влияние переутомляемости и стрессовых факторов на мыслительный процесс, что уменьшит травматизм среди спасателей, повысит эффективность работы спасателей при разборе завалов и деблокировании пострадавших. Исследование физиологических особенностей организма и анализ действий пожарных-спасателей в экстремальных ситуациях позволит разработать систему тренировочных нормативов для качественной подготовки специалистов.

#### Список литературы

1. Природные опасности и общество / Владимиров В.А., Воробьев Ю.Л., Шойгу С.К. М.: Крук-Престиж, 2002. С. 33-45, 56- 67.



2. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» 11.04.2014. Астанаю
3. Воробьев Ю.Л., Локтионов Н.И., Фалеев М.И. Катастрофы и человек. М.: АСТ- ЛТД, 1997. С. 112-124, 234-259.
4. Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации // Матер. IV Всеросс. науч.-практ. конф. (15 апреля 2010 г.). Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2010. Ч. 2. 116 с.
5. Теренёв В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Екатеринбург: Изд-во "Калан", 2007. 538 с.
6. Теренёв В.В., Теренёв А.В. Управление силами и средствами на пожаре: Учебное пособие. М., 2003. 261 с.

*Н.Ә. Қалқаман – курсант, М.М. Альменбаев - т.ғ.к.  
ҚР ИІМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

## **СӘНДІК – ДЕКАРАТИВТІ ҚАПТАҒЫШ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫН ЖАНДЫРУДАҒЫ ТҮТІН ТҮЗУ ҚАБІЛЕТІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК БАҒАЛАУ**

Ағаш табиғи қымбат материал ретінде өмірдің әр түрлі салаларын қамтамасыз ететін және ең көп қолданылатын, шетелдік және отандық құрылыс индустриясында пайдаланылады. Бұл сәндік-декоративті құрылыс материалдар аз қабатты үй құрылысын, сондай-ақ бірегей кең ғимараттарды салуда кеңінен қолданылады.

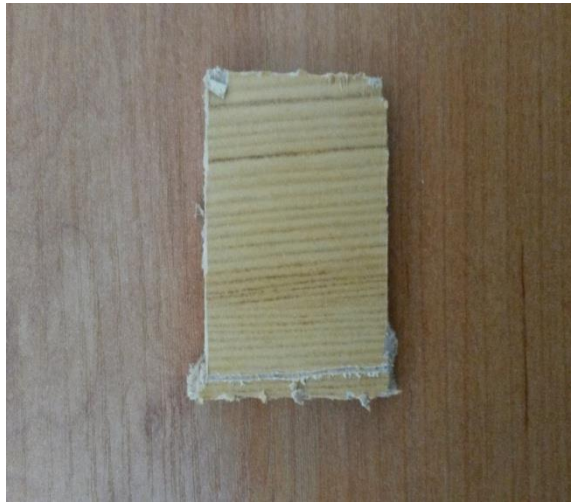
Объектілерді салу кезінде әр түрлі функционалдық мақсаттағы жұмыстар кешені жүргізіледі.

Құрылыс нысандарын салу кезінде әр түрлі функционалдық мақсаттағы кешенді жұмыстар жүргізіледі, олар: құрылыс-монтаж, жөндеу-әрлеу және декоративті қаптау жұмыстары, соның ішінде өңдеуге құрылыс конструкцияларына сәндік декоративтік құрылыс материалдарымен пайдалану және қорғау функциялары бар жұмыстар жүргізу. Бұл ретте, әрлеу жұмыстары тікелей зауытта құрастыру кезінде немесе жекелеген конструктивтік элементтерінің, сондай-ақ тікелей объектіде белгіленген жұмыс ережесіне сәйкес құрылыс конструкциялары ағаштан тұрғызғанда декоративті құрылыс материалдарын қолданады.

Сәндік – декоративті қаптағыш құрылыс материалдарының өрт қауіпсіздігі қасиеттерін зерттеуде зерттеу әдісінің стандартты өрт техникалық әдістемелері қолданылды:

– қатты заттар мен материалдардың ГОСТ 12.1.044-89 п.4.18 (6) түтін түзу коэффициентін анықтаудың эксперименттік түрлері жүргізілді. Зерттеу

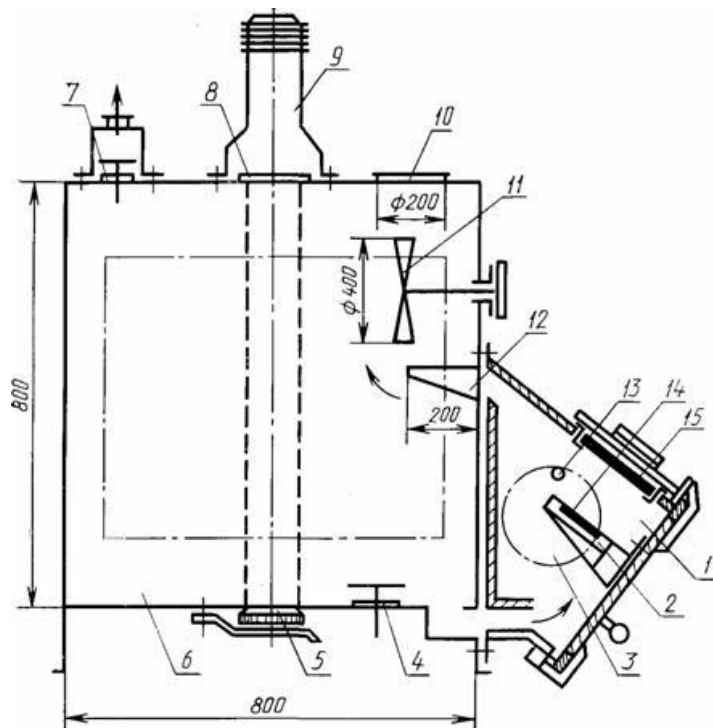
жұмысы негізінде 10-12 сәндік – декоративті қаптағыш құрылыс материалдарының сынамалары алынды, олардың өлшемдері 40x40 мм болды.



Декоративті қаптағыш құрылыс материалдарының сурет үлгісі;

Зерттеу сынамалары зерттеу алдын зертханалық жағдайларда 48 сағат уақыт бойы кондицияланды, содан соң ақаулығы 0,01 дәлділікпен салмаққа тартылды.

Қатты заттар мен материалдардың ГОСТ 12.1.044-89 п.4.18 түгін түзу қабілетін анықтау құрылғысының сызбасы



1 — жану камерасы; 2 — үлгіні ұстағыш; 3 — терезе кварц шыныдан жасалған; 4, 7 — клапандар үрлеу; 5— жарық қабылдағыш; 6 —өлшеу камерасы ; 8 — кварцты әйнек; 9 — жарық көзі; 10 — сақтандырғыш мембранасы; 11 — желдеткіш; 12 — бағыттаушы күнқағар; 13 — тұтандырғыш жанарғы; 14 — қосымша; 15 — электр қыздырғыш панелі.

Үлгіні дайындау реттілігі

Түтін түзу коэффициенті келесі формула бойынша  $(D_m)$   $вм^2кз^{-1}$  анықталады.

$$D_m = \frac{V}{L \cdot \bar{m}} \ln \frac{I_0}{I_{min}} \quad (1)$$

мұндағы: -  $V$  өлшеу камерасының көлемі,  $м^3$ ; -  $L$  түтінденген ортадағы жарық көзінің ұзындығы,  $м$ ; -  $m$  үлгінің массасы,  $кг$ ; -  $I_0, I_{min}$  сәйкесінше жарықөткізгіштің бастапқы және соңғы интенсивті мәні, %.

Зерттелетін материалдардың түтін түзушілік коэффициенті зерттеу жұмысының соңғы екі шамасына байланысты анықталады.

Эксперимент өзектілігі болып құрылыс материалдарының түтін түзушілік қабілетіне әсер ететін температурасын анықтау болып саналады. Зерттеу жұмысы күйдіру процесінің 7 түрлі жылулық тізбектерінде жүргізіледі.

Q, кВт	5	10	15	20	25	30	35
T, °C	490	623	704	763	817	859	898

Отпен зерттеу жұмыстарын жүргізу суреті

Өрттің бастапқы кезеңінде түтін мен улы газдардың негізгі бөлігі адам өміріне қауіп төндіретін факторлардың бірі болып саналады. Адамдар көп жағдайда түтін мөлшерінің көп болуына байланысты сыртқа шыға алмауы мен жанған өнімдерден бөлінген улы газдар негізінде қаза табады.

Декоративті қаптағыш құрылыс материалдарының түтін түзгіштігін бағалау кезінде ең басты ұсынылған қатты түтінденген жердің жоғарғы температурасын анықтау. сурет.1.

Сыртқы жылулық тізбек негізіндегі күйдіру арқылы жануында түтін түзушілік коэффициенттерінің әсері



Зерттеу эксперименттік жұмысы нәтижесі бойынша сәндік – декоративті қаптағыш құрылыс материалдары түтін түзушілік қабілеті бойынша Д3 тобына жатқызылады.

Жоғары температураларда жандыру негізінде жылулық тізбектегі сынамалар 30 кВт/м<sup>2</sup> жылуда жүргізілді.

### Қорытынды

Түрлі жылулық тізбектері әсер етуінде болған өртеу жұмыстарынан кейінгі сәндік– декоративті қаптағыш құрылыс материалдарының суреті



Зерттеу жұмысында сәндік – декоративті қаптағыш құрылыс материалдарының түтін түзушілік қабілетін анықтау бойынша тексеру жұмыстары жүргізілді.

Сәндік – декоративті қаптағыш құрылыс материалдарының түтін түзушілік қабілеттіліктерін анықтау нәтижелері төмендегі кестеде көрсетілген:

Үлгі №	Q, кВт/м <sup>2</sup>	m, г	I <sub>н</sub>	I <sub>к</sub>	$Dm = \frac{650}{m} \times \frac{I_n}{I_k}$	Түтінтүзуқабілеті
1	5	5,50	330	321	121,4 м <sup>3</sup> /кг	Д2 (бір келкі түтіндегіш қабілеті бар)
2	10	5,04	333	230	153,3 м <sup>3</sup> /кг	Д2 (бір келкі түтіндегіш қабілеті бар)
3	15	4,89	328	165	264,2 м <sup>3</sup> /кг	Д2 (бір келкі түтіндегіш қабілеті бар)
4	20	6,12	314	116	287,4 м <sup>3</sup> /кг	Д2 (бір келкі түтіндегіш қабілеті бар)
5	25	6,45	312	84	374,3 м <sup>3</sup> /кг	Д2 (бір келкі түтіндегіш қабілеті бар)
6	30	5,18	302	48	789,4 м <sup>3</sup> /кг	Д3 (жоғары түтіндегіш қабілеті бар)
7	35	5,40	370	38	1,172 м <sup>3</sup> /кг	Д1 (аз түтіндегіш қабілеті бар)

Түтін түзушілік қабілетін анықтаудың эксперименттік мәліметтері бойынша және де түтін түзу қасиеттері бойынша сәндеу – декоративті қаптағыш құрылыс материалдары ғимараттардың өрт қауіптілігін арттыратындығын анықтады, онда аталға құрылыс материалдары қолданылады, декоративті қаптағыш құрылыс материалдар ДЗ түтін түзушілік коэффициентіне жатқызылады,  $D_{max} = 789,4 \text{ M}^2 / \text{кг}$  (түтін түзу қабілеті өте жоғары болады).

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Нугужинов Ж.С. Ережепов Б.Б. Курохтин А. Ю. Кешенді мониторинг ғимараттар мен имараттарға техникалық жағдайына жоғары деңгейдегі жауапкершілік (мысал ретінде-Астана қаласы) Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс. 2012. № 12. С. 93-95С.360.

2. Клюковский Г. И. Жалпы құрылыс материалдар технологиясы / Баспа "Жоғары мектеп", 1976.

3. Комар А. Г. Құрылыс материалдары мен бұйымдары / Баспагер "Жоғары мектеп", 1976. С. 474-475.

## ОӘК 504.75

*А.Құмарбеков - ҚР ИМ ТЖККөкшетау Техникалық Институтының  
3-курс курсанты*

### **ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ҚОҒАМ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТЫ**

Қоршаған ортаның табиғи-техногендік және экологиялық апаттардан ластануы Қазақстан Республикасы дамуының бірден-бір қауіпті мәселелерінің бірі болып отыр.

Әлемде ХХ ғасырдың ортасынан бастап өнеркәсіптің қарқынды дамуынан табиғи, техногенді және экологиялық сипаттағы апаттардың саны өсті, ол қоршаған ортаға кері әсерін беруде.

Экологиялық қауіпсіздік Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздігінің негізгі құрамдас бөлігі және мемлекеттік басылымдықтардың негізгі аспектісі болып табылады.

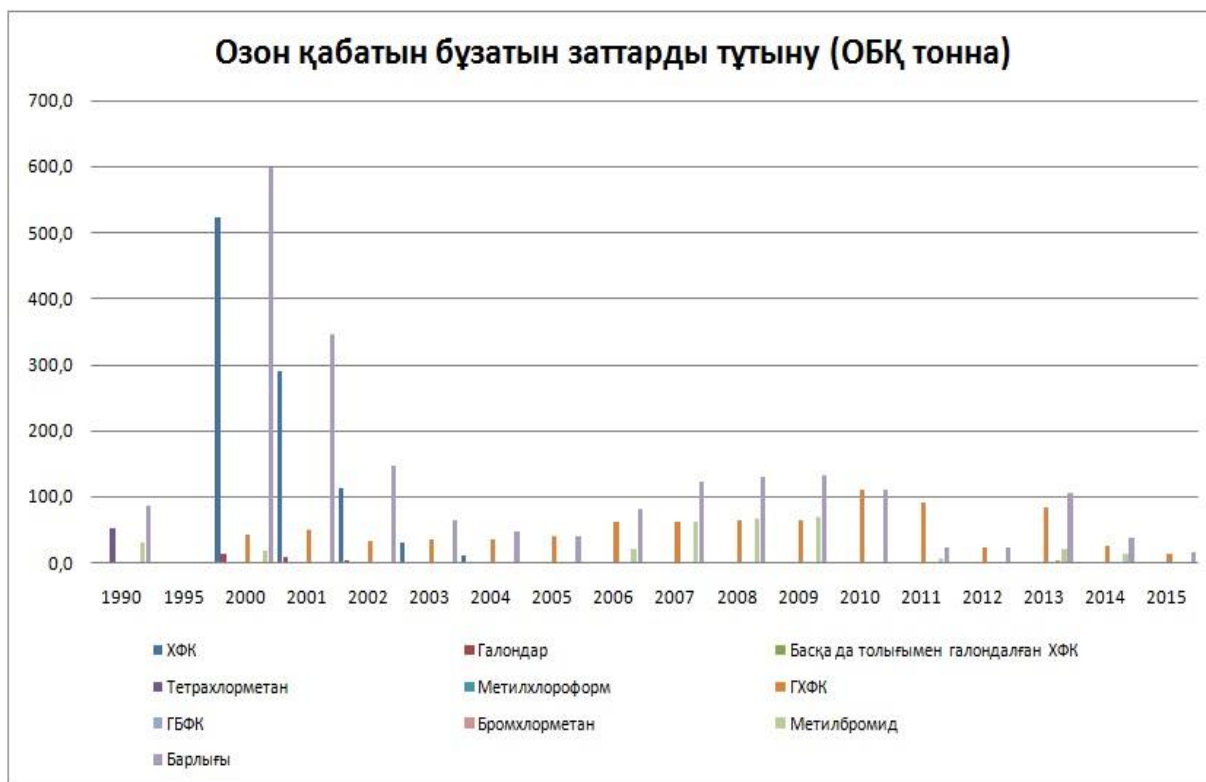
Қазақстан Республикасының «Қауіпсіздік туралы» Заңында ұлттық қауіпсіздікке төнетін «қауіп-қатерлер - ұлттық мүдделердің жүзеге асуына кедергі жасайтын немесе осы мүдделерге қауіп төндіретін жағдайлар, процестер мен факторлардың жиынтығы» деген анықтама беріледі. Заңда ұлттық қауіпсіздік ұғымы ретінде «ұлттық мүдделердің нақты және мүмкін қауіп-қатерлерден қорғалғандығының күйі»деп тұжырымдалады. Ал,

экологиялық қауіпсіздік – қоршаған ортаға антропогендік және табиғи әсерлер салдарынан туындайтын қауіп-қатерлерден адамның және азаматтың өмірлік маңызы бар мүдделері мен құқықтарының, қоғам мен мемлекеттің қорғалуының жай-күйі болып табылады делінген [1].

Еліміздің экономикалық ахуалы экологиялық жағдаймен тікелей байланысты екені де мәлім. Қазақстанның көптеген құнарлы жерлері істен шыққаны да анық. Оның негізгі себептері Кеңес үкіметі кезінде еліміздің аумағында жұмыс істеген әскери полигондар. Семей полигонында 1949 жылдан 1989 жылдар аралығында ғана 600-ден астам ядролық және термоядролық құрылғылардың жарылыстары болды. Оның ішінде 30 жер бетіндегі, 86 әуе және 340 жерасты жарылыстары жүргізілді [2]. Оның нәтижесінде республиканың 304 мың км<sup>2</sup> астамаумағы радионуклидтармен уланды.

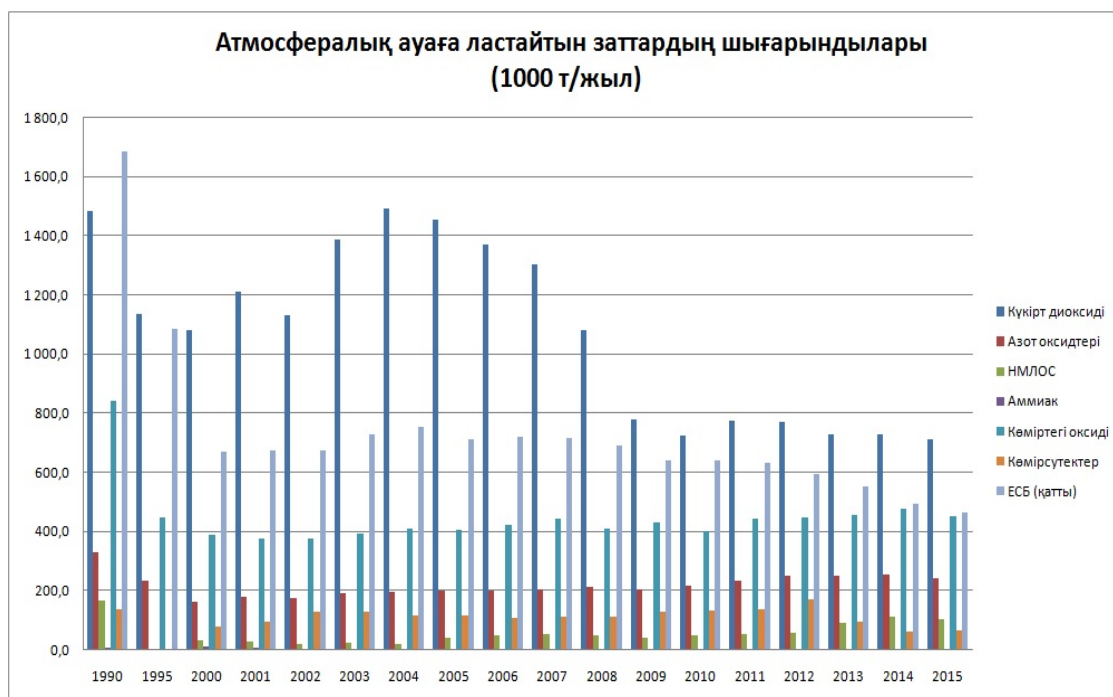
Сонымен қатар, Қазақстан аумағында 16 млрд. тоннадан астам радиоактивті қоқыстар жинақталған, олар 1020 га жерді алып жатыр [3].

Қазақстан Республикасы Статистика комитетінің мәліметтері бойынша 1-суретте көрсетілгендей 2015 жылы республикада озон қабатын бұзатын заттарды (ОБЗ) тұтыну көлемі 13,5 ОБҚ тоннасын құрады. 2000 жылдан бастап ОБЗ тұтынудың айтарлықтай төмендеуі байқалады. Егер 2000 жылы 597,9 ОБҚ тоннасы тұтынылса, 2015 жылы ОБЗ көлемі 44,3 есеге қысқартылған.



1-сурет. Қазақстан Республикасында 1990-1995 жыл аралығында озон қабатын бұзатын заттарды тұтыну [4]

Біз өнеркәсіпте, соның ішінде энергетика саласында көмірді көп пайдаланамыз. Ол ауаның ластануына әкелетіні мәлім. 2-суретте ауаға көмірсутегі оксидтерінің көп таралатыны көрсетілген.



2-сурет - Қазақстан Республикасында 1990-1995 жыл аралығында атмосфералық ауаға ластайтын заттардың шығарындылары [4]

Елімізде бірқатар жылу электр станциялары көмірден газға көшірілді. Соның арқасында ауаға ластайтын заттардың шығарылуы да азайып келе жатыр.

Қазақстанда қазіргі басты экологиялық проблемалардың бірі ол Арал теңізінің экологиялық проблемасы. Оның тууына себепші адам әрекеті. Арал өңірінде туындап отырған қазіргі экологиялық апаттар нышаны жыл өскен сайын теңіз суын тарылтуда. Оның фаунасы мен флорасы жойылып бітуге жақын. Топырақтың тұздануы өте жылдам жүруде. Теңіз түбінен көтерілген улы тұздың мөлшері жылына 13-20 млн. тонна деп есептеледі. Қазіргі Арал өңірінде адамдардың денсаулығы күрт төмендеп кетті. Бұл өңірде соңғы мәліметтер бойынша туберкулез, бүйректе тас байлану, сарысу, өкпе-тыныс жолдарының қабынуы, жұқпалы аурулар республиканың басқа өңірлерімен салыстырғанда жоғары көрсеткішті беріп отыр. Арал теңізінің болашағы дүние-жүзі халықтарын толғандыруда. Аралдағы экологиялық жағдай келешекте әлем елдерінің де климатына елеулі әсерін тигізетін апат ретінде қарастырылуда. Себебі, Гималай, Скандинавия тауларында Арал тұзының қалдықтары табылып жатыр. Ал егер де Арал түгелдей тартылып кетсе, планета климатының қандай жағдайға ұшырайтыны айтпаса да түсінікті [5].

Жоғарыда айтылғандай экологиялық ахуал елдің экономикалық қауіпсіздігіне тікелей әсер етеді. Экологиялық нашарлаудың алдын алу мен оның салдарын жою үшін қыруар қаражат қажет етеді. Экологиялық апаттар төтенше жағдайларға әкеліп соқтырады, барлық елдің дамуына бөгет жасайды. Сонымен қатар, олар адамдардың өміріне қауіп төндіретінің кейде тіпті адамдардың өліміне әкелетінін ескерсек, ол орны толмас қайғыға душар етеді.

Еліміз тәуелсіздік алған жылдардан кейін аталған экологиялық мәселелерді шешу үшін бірқатар іс-шаралар жүргізуде. Қазіргі таңда Арал мәселесін халықарлық деңгейде шешу қарастырылуда. Ең бастыларының бірі Семей полигонының және де басқа әскери полигондардың жабылуы, ядролық қарудан бас тарту, Жасыл экономикаға көшу. Экономиканы табиғи ресурстарды дұрыс пайдаланып, қалдықтың өзін кәдеге жаратуға бетін бұру. Елбасымыздың бастауымен қолға алынып жатқан "Жасыл экономика" бағыты алдағы экономикалық, экологиялық, энергетикалық тығырықтан шығудың ең оңтайлы жолы болмақ.

Елімізде өтетін "ЕХРО-2017" халықаралық көрмесі де осы жасыл экономика тақырыбында жүргізілмек. "ЕХРО-2017" халықаралық көрмесі адамзаттық деңгейде энергия тапшылығын жою және кедейшілікті азайту мәселелеріне оң ықпал етуді көздейді. Жасыл технологияларды дамыту, балама көздерін табу – бүгінгі күннің өзекті мәселесі.

Біздің ата-бабамыз бізге Жер ғаламшарында ең керемет жер сыйлады. Осы жерімізді, оның сұлу табиғатын сақтап қалуымыз үшін елде басталып жатқан іс-шараларды қолдап, оларды жүзеге асыруға ат салысуымыз керек.

Барлығымыз жеріміздің экологиялық тазалығына көңіл бөлсек, өзіміздің Жер – Анамыздың алдындағы үлкен парызымыды орындағанымыз болар еді.

#### Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасының Ұлттық қауіпсіздік туралы 2012 жылдың 6 қаңтары № 527-IV

2. А.Б.Бигалиев Проблемы окружающей среды и сохранения биологического разнообразия. Учебное пособие. Алматы: Издательство «Nurpress», 2011 -134 с.

3. Н.С. Баимбетов, Б.Ш. Идирисова Проблемы экологической безопасности Республики Казахстан// Вестник КазНУ, 2012

4. Қазақстан Республикасының Статистика бойынша комитетінің сайты [http: stat.gov.kz](http://stat.gov.kz)

5. <http://group-global.org/>



*М.А. Лосев - адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации  
А.А. Таранцев – д.т.н., профессор, профессор кафедры  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗГОННОГО БЛОКА С КОНТЕЙНЕРОМ ДЛЯ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ В ЗОНУ ЧС В АРКТИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ**

Освоение районов Крайнего Севера и Арктической зоны связано с необходимостью доставки различных грузов для обеспечения жизнедеятельности оборудуемых там объектов промышленного, жилого и иного назначения. Однако неразвитость инфраструктуры (невозможность прокладки железных дорог по вечной мерзлоте, снежные заносы зимой, болотистая местность летом, ограниченный срок летней навигации и т.п. факторы) приводит к необходимости широкого использования там авиации для перевозок грузов и персонала. В то же время, сложные метеоусловия и потребность в специальных аэродромах отрицательно сказывается на устойчивости безаварийности авиаперевозок.

При функционировании различных объектов в районах Крайнего Севера и Арктической зоны могут возникать ситуации, требующие немедленной доставки различных грузов – блоков аппаратуры взамен отказавших, медикаментов, оборудования, продовольствия, аварийно-спасательных средств и др., что в какой-то период невозможно осуществить ни авиацией, ни другими видами транспорта. Это приводит к необходимости разработки специальных средств экстренной доставки.

Для решения этой проблемы была разработана ракетная система [1], предназначенная для экстренной доставки грузов в аварийной ситуации. Она состоит из разгонного блока в виде ступени ракеты, контейнера с грузом и посадочного средства, [2]. Базируясь на стартовых станциях в районах с соответствующей инфраструктурой, система [1], может экстренно доставить и мягко приземлить предварительно загруженный контейнер в пункте назначения, находящемся на Крайнем Севере, в Арктической зоне (рис. 1).

Следует отметить, что идеи доставки грузов и даже людей с помощью баллистических систем известны с конца 40-х – начала 50-х годов XX века, как только обозначились успехи ракетной техники. Но тогда идеи применения в мирных целях специальных ракетных транспортных систем не были реализованы ввиду большой стоимости проектов, сложности в эксплуатации и высокой аварийности.

Ситуация радикально изменилась в конце XX – начале XXI века, что обусловлено следующими обстоятельствами:

а) доведением ракетных блоков (твердотопливных и ампулизованных жидкостных) до высокой степени эксплуатационной и полётной надёжности;

б) конверсией промышленности, сокращением и модернизацией ракетных войск во многих странах, что приводит к снятию с вооружения и высвобождению большого числа исправных ракетных блоков, пригодных к применению в мирных целях;

в) насущной необходимостью экстренной доставки различных грузов в труднодоступные районы, спасением персонала с аварийных объектов [3], например, морских добывающих платформ в высоких широтах, а также осуществлению коммерческих и туристских суборбитальных полётов.

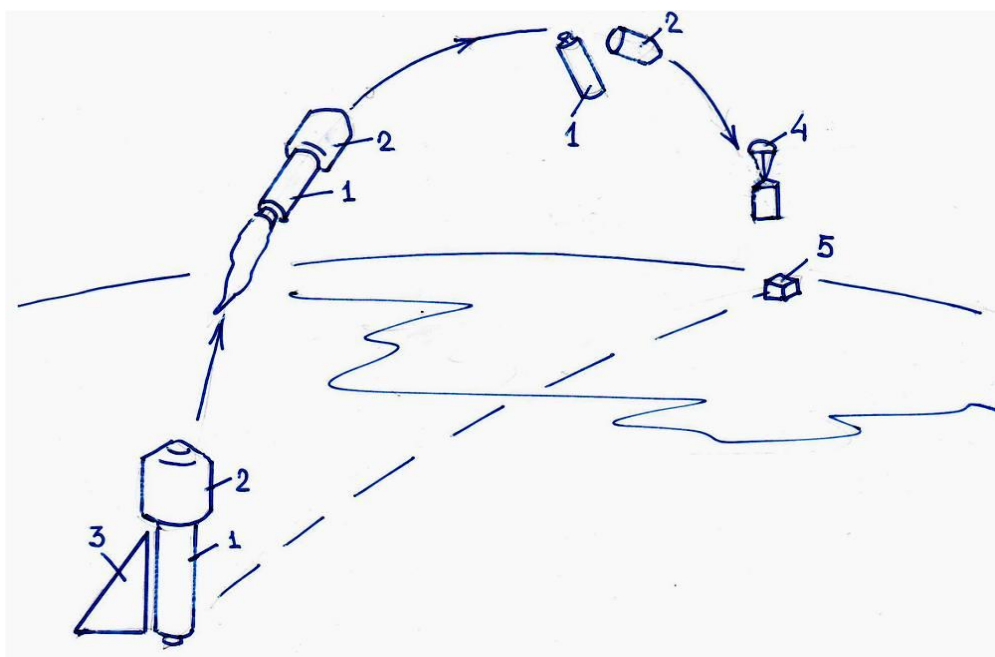


Рисунок 1 – Схема экстренной доставки грузов  
(1 – разгонный блок, 2 – контейнер с грузом, 3 – стартовая станция, 4 – посадочная система, 5 – пункт назначения)

Уже начиная с 60-х годов XX века, проектам гиперзвуковых суборбитальных систем стало уделяться внимание, [4]. В начале XXI века начал прорабатываться проект гиперзвуковых перелётов «Point-To-Point» [5], связывающий сеть 13 крупнейших городов мира. Этому способствовала теоретическая и экспериментальная проработка гиперзвуковых аппаратов [6], что позволяет совершать даже коммерческие и туристский рейсы [7].

Однако целью настоящей статьи является рассмотрение особого аспекта суборбитальных полётов – экстренной доставки грузов в труднодоступные районы.

Таким образом, в настоящее время есть все предпосылки для разработки и практического внедрения устройств [1] и [3]. Тем более, что проведённые баллистические расчёты [8] и [9] показали эффективность системы [2] – с её помощью можно при том же куполе парашюта и той же посадочной скорости контакта приземлять более тяжёлые грузы без риска воспламенения окружающей растительности (если посадка происходит в лесу, тайге или лесотундре) тормозным блоком, в отличие от известных систем десантирования.

Применение устройств [1], в отличие от боевых ракет, имеющих сложные средства защиты и автономную систему наведения, не представляет большой трудности. Разгонные блоки с контейнерами могут базироваться в одноразовых ангарах, обеспечивающих защиту от неблагоприятных погодных условий и оперативную загрузку контейнера, а наведение на пункт назначения может осуществляться по радиосигналам с этого же пункта или из внешнего центра управления – со спутника или самолёта. Точность приземления обуславливается только ветровыми нагрузками в районе пункта назначения.

Следует отметить, что применению устройств [1] должна предшествовать тщательная баллистическая проработка. В частности, по информации о месте базирования стартовой станции, потенциальных пунктах назначения в труднодоступных районах, характеристиках разгонных блоков и массах контейнеров, необходимо сформировать такой закон управления  $\theta(t)$  разгонным блоком на активном участке траектории, чтобы топливо было выработано полностью во избежание экологических инцидентов.

Применение указанной транспортной системы для экстренной доставки грузов позволит поддерживать работоспособность и нормальную жизнедеятельность различных объектов в труднодоступных районах.

В заключение следует отметить, что применению устройств [1] должна предшествовать тщательная баллистическая проработка. В частности, по информации о месте базирования стартовой станции, потенциальных пунктах назначения в труднодоступных районах, характеристиках разгонных блоков и массах контейнеров, необходимо сформировать такой закон управления разгонным блоком на активном участке траектории, чтобы топливо было выработано полностью.

#### Список литературы

1. Устройство для локализации последствий аварии. Патент РФ № 2007204, МКИ<sup>5</sup> А62С31/00, F42В15/00. 1990 г., автор А.А. Таранцев.
2. Посадочная система. Патент РФ № 2001002, МКИ<sup>5</sup> В64G1/00, 1990 г., автор А.А. Таранцев.
3. Устройство для эвакуации персонала с аварийного объекта. Патент РФ № 2068285 МКИ А62В37/00, В64С1/52, 1992 г., автор А.А. Таранцев.
4. Peckham D.H., Crabtree L.F. The Range Performance of Hypersonic Aircraft. Aeronautical Research Council Current Papers. London: HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE, 1967/ Price 5s 6d Net.
5. Kelly Michael.J., Charania A.C., Olds John.R. Simulating Global Hypersonic Point-To-Point Transportation Networks. American Institute of Aeronautics and Astronautics, AIAA-2009-6403.
6. Hicks John.W. Flight Testing of Airbreathing Hypersonic Vehicles. NASA Technical Memorandum 4524. NASA, 1993.
7. Chiesa S., Russo G., Fioriti M., Corpino S. Status and Perspectives of Hypersonic Systems and Technologies with Emphasis on the Role of Sub-Orbital Flight. Aerotecnica Vol.88, No1/2, January-June 2009.

8. Димич В.В., Таранцев А.А. О возможностях перспективной посадочной системы // «Известия ВУЗов. Авиационная техника», № 4, Казань, 1996.
9. Бала Ю.А., Малыгин И.Г., Таранцев А.А. Перспективная посадочная система для десантирования сил и средств пожарной охраны // «Пожаровзрывобезопасность», № 1, 2003.
10. Проектирование и испытание баллистических ракет / Под ред. В.И. Варфоломеева и М.И. Копытова. - М.: Воениздат, 1970.
11. Инженерный справочник по космической технике. Изд. 2-е, перераб и доп / Под ред. А.В. Солодова. - М.: Воениздат, 1977.
12. Краснов Н.Ф. Аэродинамика тел вращения. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1964.
13. Хемминг Р.В. Численные методы. Изд. 2-е, исправленное. - М.: Наука, 1972.

**УДК 614.842.612**

*А.С. Лукьянов*

*Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, г. Минск*

## **ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОЧАГОВ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ СОСТАВОВ ДЛЯ ПОЛИЭФИРНЫХ ТКАНЕЙ**

Широко распространенное в текстильной промышленности полиэфирное волокно хотя и обладает рядом достоинств, имеет существенный недостаток – высокая горючесть материала. При попадании на поверхность низкокалорийных источников зажигания материал способен поддерживать устойчивое горение с образованием горящих капель, что способствует увеличению площади распространения огня.

Задача по приданию полиэфирным тканям перманентного огнезащитного эффекта решается достаточно тяжело ввиду целого комплекса физико-химических и механических свойств материала. Способы огнезащиты полиэфирных тканей методом поверхностной обработки не позволяют достичь устойчивого эффекта ввиду химической инертности полиэфирного волокна. Использование замедлителей горения на стадии получения или переработки полимера приводит к значительному снижению физико-механических свойств волокна [1].

Проведенные нами исследования утверждают о перспективности применения метода химической микросборки, обеспечивающего прочную хемосорбцию к полиэфирному материалу неорганических синтетических фосфатов металлов-аммония. Химическая природа азот-фосфорсодержащих компонентов антипиренов оказывают влияние на их огнезащитную эффективность, этот фактор может сказываться на закреплении антипирена на инертной поверхности полиэфира.

Обеспечить химическое взаимодействие «матрица-модификатор», в нашем случае «полиэфир-антипирен», может создание на поверхности полимера активных функциональных групп или интермедиативных слоев по методу химической наносборки, суть которого заключается в ориентированной хемосорбции соединений, имеющих функциональные группы, с образованием пространственных структур с ориентированными наружу группами, способными к взаимодействию с неорганическими ионами [2,3].

Нами разработан химический метод частичного раскрытия поверхностных карбонильных групп полиэфира с формированием активных центров, которые способны к адсорбции неорганических ионов и коллоидных частиц и образованию химических связей с неорганическими соединениями металлов, в том числе антипиренов [4]. Перспективным интермедиатом для хемопривязки антипиренов к инертным поверхностям могут быть коллоидные частицы гидроксосоединений олова, которые способны сорбироваться на очень гладких и химически инертных диэлектриках и впоследствии образовывать мостиковые связи [4,5].

В результате проведенных ранее исследований нами установлено, что в случае использования для создания промежуточных адгезионных слоев подкисленных коллоидных растворов хлорида олова наблюдается заметное повышение огнестойкости полиэфирного тканого полотна, причем этот эффект устойчив к многократным стиркам [5]. Методом рентгенофотоэлектронной спектроскопии доказано, что промежуточные слои соединений олова хемосорбируются на волокнах протравленного полиэфира и при обработке суспензией антипирена химически взаимодействуют с его компонентами. Это подтверждается появлением в спектрах огнезащищенных образцов пиков, соответствующих кислородсодержащим соединениям олова типа  $-\text{Sn}-\text{O}-\text{Me}$ , группировок фосфора и азота, связанных с углеводородными радикалами, в том числе через кислородные мостики [4,5].

Вместе с тем мы исходим из условий и возможности отечественных производств по применению того или иного способа огнезащитной обработки. Технологический процесс на существующих текстильных предприятиях Республики Беларусь не позволяет нам применять многостадийность на технологической линии, так как это достаточно энергозатратно и ресурсоемко. Следовательно, перед нами стоит задача по максимальному сокращению стадий обработки материала, без потери его огнезащитных свойств. Для достижения поставленной задачи нами была построена матрица многофакторного эксперимента, в котором варьировали: природу и взаимное сочетание модифицирующих агентов (серная, фосфорная, соляная, уксусная кислоты), концентрацию каждого из этих компонентов (от 50 до 150 г/л), температуру (20-50 °С) и длительность обработки (1-5 мин). В качестве функции отклика был выбран оптимальный эффективный относительный привес неорганического аммонийно-металлофосфатного антипирена.

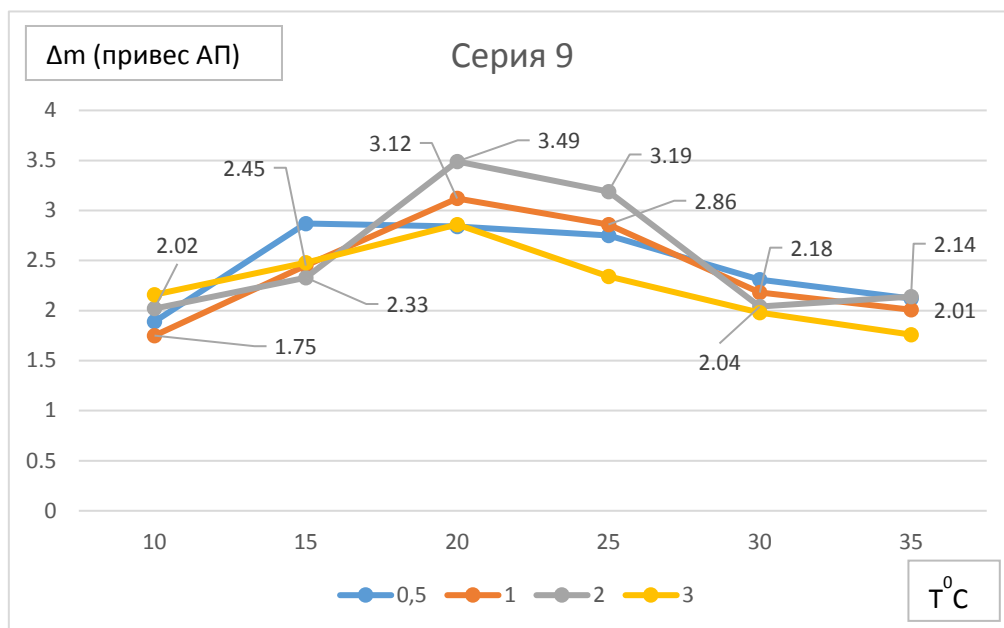


Рисунок 1 – функций отклика для серий экспериментов, различающихся концентрацией и температурой использованных кислот (кривые 0,5; 1; 2; 3 – время травления, мин)

В результате построения множества функций отклика по всем варьируемым факторам, Рис. 1, и определения положения максимумов по всем исследуемым параметрам, экспериментально было установлено, что оптимальный температурный диапазон стадии химического травления составляет 20-25 °С, оптимальный временной интервал – 1-2 минуты; оптимальные по химическому составу компоненты раствора травления – фосфорная и соляная кислота в соотношении 50:150 г/л. При соблюдении этих условий эффективный привес огнезащитной композиции к полиэфирному нетканому материалу составляет 2,43-3,64 %; по результатам огневых испытаний материал соответствует категории стойкости к горению «трудногорючий» [6].

В ряде случаев (при высоких концентрациях кислот и температурах травления) масса образцов после многостадийной обработки становится меньше первоначальной, что свидетельствует не об отсутствии антипирена, а о частичном разрушении приповерхностного слоя протравленного полиэфирного волокна и уносом деструктурированного полимера в промывные воды. В результате водостойкость огнезащитной обработки не обеспечивается. Полученные результаты позволили не только оптимизировать условия стадии травления полиэфирных волокнистых материалов с целью химической прививки нетоксичной огнезащитной композиции. Также на основе полученных данных начата разработка математического уравнения многофакторного эксперимента гетерогенного процесса модификации поверхности, где факторы не являются независимыми, а оказывают взаимное влияние.

## Список литературы

1. Кодолов В. И. Замедлители горения полимерных материалов. М.: Химия, 1989.– 270 с.
2. Химия привитых поверхностных соединений / Под ред. Г. В. Лисичкина. М: Физматлит, 2003.– 589 с.
3. Алесковский В. Б. Химико-информационный синтез. С.Пб: Изд. С.Петербургского ун-та. 1998.– 71 с.
4. Рева О. В., Богданова В. В., Шукело З. В., Радкевич Л. В. Химическая прививка неорганических функциональных слоев к полимерам // Материалы. Технологии. Инструменты. 2011, Т. 16. № 3. С. 90-94.
5. Рева О. В., Богданова В. В., Шукело З. В. Химическая привязка огнезащитных композиций к полиэфирной матрице // Свиридовские чтения: Сб. статей.- Вып. 9.– Мн.: БГУ, 2013.– С. 158-168.
6. Рева О. В., Лукьянов А. С. Определение оптимального метода создания наноструктурированных композиций на основе полиэфирных матриц, обладающих перманентной огнестойкостью // Вестник КИИ МЧС.– 2015, № 2 (22).– С. 35-43.

УДК 351.861

*С.В. Лупол - курсант, Н.В. Магалинский - курсант*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ И ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ РАЗРУШЕНИИ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И КОММУНИКАЦИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБЫЧНЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ**

Прогнозирование и оценка обстановки могут осуществляться как до нападения, так и по предварительным данным о результатах фактического применения противником средств поражения с последующим их уточнением данных разведки. Непрерывное развитие современных средств поражения и взглядов на их применение требует систематической работы по совершенствованию методик прогнозирования обстановки и последующей корректировки соответствующих разделов планов гражданской защиты и территориальной обороны [1,2].

Прогнозирование последствий применения средств поражения должно учитывать случайный характер воздействия поражающих факторов и случайность процессов, характеризующих физическую устойчивость зданий, сооружений к опасным факторам. Поражение людей тоже будет зависеть от ряда случайных событий.

Оценка инженерной обстановки при применении современных средств поражения зависит от вида воздействия и соответственно математических моделей прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) как мирного, так и военного времени. В основу математических моделей прогнозирования последствий ЧС военного времени положено причинно-следственная связь двух процессов: воздействия поражающих факторов на объект и сопротивление самого объекта к этим действиям. Оба эти процесса носят ярко выраженный случайный характер.

Поражение людей будет зависеть как от перечисленных факторов, так и от ряда других случайных событий. В частности, от вероятности размещения людей в зоне риска, плотности расселения в пределах населенного пункта и вероятности поражения людей обломками при получении зданиями повреждений в той или иной степени.

Итак, можно сделать вывод, что для оценки инженерной обстановки при воздействии обычных средств поражения (ОСП) и соответственно последствий ЧС мирного и военного времени, необходимо применять вероятностный подход [3,4]. Сформулируем основные факторы, влияющие на последствия ЧС. К ним можно отнести: интенсивность воздействия поражающих факторов; размещение населенного пункта относительно эпицентра воздействия; характеристика грунтов; конструктивные решения и прочностные свойства зданий и сооружений; плотность застройки и расселения людей в пределах населенного пункта; размещение людей в зданиях в течение суток и в зоне риска в течение года.

Очаги поражения от ОСП разделяют на простые и сложные (комбинированные). Простые характеризуются одновременным применением только фугасных, осколочных и зажигательных боеприпасов. Сложные - одновременное применением различных типов боеприпасов и ракет.

Так как при применении ОСП поражающие факторы с разной вероятностью могут принимать различные значения, то задачу прогнозирования последствий воздействия взрыва на людей и объекты целесообразно решать с учетом соответствующих законов разрушения зданий, сооружений и поражения населения [4] следующим образом.

Территория населенного пункта, где возможно применение ОСП, разбивается на элементарные площадки, а их координаты обозначаются точкой в центре площадки. Шаг сетки координат будет зависеть от точности расчета. Точность расчета определяется путем поэтапного расчета прогнозов влияния взрыва на людей и объекты при каждом увеличении элементарных площадок. Обычно это осуществляется в два этапа - после первого расчета увеличивают количество площадок и проводят повторный расчет.

Для каждой площадки собираются исходные данные: характеристика застройки, количество людей.

При определении последствий ЧС при небольших размерах территории планирования населенный пункт может рассматриваться как одна элементарная площадка. Начало координат расчетной схемы выбирается произвольно или принимается в системе координат карты соответствующего региона.



При прогнозировании определяется математическое ожидание показателей, характеризующих повреждения в очаге поражения. Такими показателями являются: количество зданий, которые получили ту или иную степень повреждения, объем возможных завалов, количество пострадавших. На основе такого прогноза на расчетной схеме определяются зоны полного, сильного, среднего и слабого разрушения и возможные потери людей [4].

Математическое ожидание количества зданий и сооружений, которые разрушаются, предлагается определять следующим образом. Обозначим заданное значение поражающего фактора –  $\Phi$ . Принимаем, что в пределах элементарной площадки здания и сооружения размещаются с плотностью  $\varphi(x, y)$  (количество зданий, которые приходятся на единицу площади с координатами  $(x, y)$ ). Тогда количество зданий в пределах площадки составит:

$$\Delta V(x, y) = \varphi(x, y) \cdot \Delta x \cdot \Delta y, \quad (1)$$

где  $\Delta x, \Delta y$  – размеры площадки.

Математическое ожидание количества зданий, которые получили степень повреждения  $d$  в пределах площадки при заданной интенсивности поражающего фактора  $\Phi_3$  будет определяться следующим уравнением:

$$M[V_d(x, y)] = P_d(\Phi_3) \cdot \varphi(x, y) \cdot \Delta x \cdot \Delta y, \quad (2)$$

где  $P_d(\Phi_3)$  – возможность получения зданиями степени повреждения  $d$  при заданной интенсивности поражающего фактора  $\Phi_3$  [4].

Подытоживая количество зданий по каждой площадке, получим математическое ожидание количества зданий и сооружений со степенью повреждения  $d$  в пределах населенного пункта

$$M(V_d) = \iint_{S_m} P_d(\Phi_3) \cdot \varphi(x, y) dx dy, \quad (3)$$

де  $S_m$  – площадь населенного пункта, км<sup>2</sup>.

Разрушение зданий и сооружений в очаге поражения ОСП возможно как при прямом попадании, так и при взрыве вблизи них. Разрушение крупных зданий (как по размерам в плане, так и по высоте) ОСП носит, как правило, локальный характер. При этом часть здания может быть полностью разрушена, в то же время часть может не иметь каких-либо серьезных повреждений.

Принято считать, что здания могут иметь полное, сильное, среднее и слабое разрушение.

Радиус разрушения во время взрыва на поверхности защитной толщи перекрытия убежища можно определить по формуле:

$$r_p = m \cdot K_p \cdot \sqrt[3]{C_{эф}} \text{ [м]}, \quad (4)$$

где  $m$  – коэффициент, который учитывает засыпку, принимается равным от 1 до 1,3 (при отсутствии грунтовой засыпки  $m=1$ );

$K_p$  – коэффициент устойчивости материала к разрушению (для железобетона  $K_p = 0,3$ ).

Поражающее действие ОСП на промышленные и жилые зоны оценивается степенью поражения этих зон. При этом под промышленной и жилой зонами следует понимать отдельные объекты экономики или жилые массивы.

Степень поражения зоны ОСП  $D^{осп}$  определяется как отношение площади промышленной или жилой зоны  $S_p$ , которая очутилась в пределах полных и сильных разрушений застройки, к площади застройки данной зоны  $S_3$ :

$$D^{осп} = \frac{S_p}{S_3} \text{ – для объектов экономики,} \quad (5)$$

$$D^{осп} = \frac{S_p}{S_{ж}} \text{ – для жилой застройки,} \quad (6)$$

где  $S_p = \pi \cdot R_p^2$  – площадь разрушения;

$S_3 = S_{ОЕ} \cdot \rho$  – площадь застройки;

$S_{ОЕ}$  – площадь объекта экономики;

$\rho$  – плотность застройки;

$S_{ж}$  – площадь жилой зоны.

В зависимости от величины степени поражения при применении ОСП  $D^{осп}$  считают, что на промышленной и жилой зонах могут быть четыре степени разрушения: слабая, средняя, сильная и полная. Исходя из этих условий и оцениваются показатели обстановки на объектах экономики или в жилой застройке.

При оценке возможной инженерной обстановки на объектах экономики или в жилой застройке оценивается: количество разрушенных и заваленных защитных сооружений; протяженность завалов на внутривоздушных проездах и на маршрутах ввода сил; количество аварий на коммунально-энергетических системах (КЭС); объем завалов, подлежащих разборке для извлечения из-под них пострадавших; количество участков в застройке, подлежащих обрушению; трудоемкость выполнения работ; численность личного состава для проведения работ и необходимое количество инженерной техники.

Для определения показателей инженерной обстановки необходимо иметь исходные данные: площадь объекта или жилой зоны, плотность застройки объекта; количество убежищ и укрытий.

Анализ возможной инженерной обстановки в случае нанесения противником по объектам экономики или жилой зоне удара ОСП показывает, что неотложные аварийно-восстановительные работы в этом случае включают: раскрытие заваленных защитных сооружений и подача в них воздуха; проделывание проездов в завалах; разборка завалов для извлечения пострадавших; ликвидация последствий аварий на КЭС; обрушение конструкций зданий в районе проведения работ.

Исходные данные для прогнозирования возможной инженерной обстановки, в случае применения противником ОСП, должны готовиться дифференцированно в зависимости от постановки задачи, которая решается, и от того, в каком объектовом или территориальном (районном, городском) звене она решается.

### Список литературы

1. Шоботов В.М. Цивільна оборона: Навчальний посібник [Текст] / В.М. Шоботов. – Київ: Центр навчальної літератури, 2004. – 438 с.
2. Стеблюк М.І. Цивільна оборона: Підручник. – 3-те вид., перероб. і доп. [Текст] / М.І. Стеблюк. – Київ: Знання, 2004. – 490 с.
3. Неклонский И.М. Использование отдельных математических моделей для оценки инженерной обстановки при прогнозировании последствий взрыва боеприпасов на объектах хранения [Электронный ресурс] / И. М. Неклонский // Системы вооружения и военная техника. – 2008. – № 3. – С. 61-62. – Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt\\_2008\\_3\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2008_3_18)
4. В.Н. Шульгин. Инженерная защита населения [Текст] / В.Н. Шульгин, А.И.Овсяник. Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – М.: Институт риска и безопасности, 2006. – 650 с.

**УДК 614.8**

*А.В. Максимов, М.В. Бабич, С.В. Капральчук*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ОГРАНИЧЕННОГО ПРОСТРАНСТВА**

На сегодняшний день известно, что спасательные службы должны идти «рука об руку» с техническим прогрессом, а значит: иметь на вооружении соответствующую технику и специальные средства. Особенно это касается подразделений, которые выполняют спасательные работы на автоавариях, разборках завалов и разрушений, эвакуации людей и грузов с высоты и глубины. Эвакуация – часто единственный способ спасения человека, оказавшегося в опасной для жизни ситуации. Стихийные бедствия,

террористические акты, техногенные катастрофы приводят к обилию смертей зачастую потому, что люди не смогли вовремя покинуть опасное место. При проведении аварийно-спасательных работ в настоящее время чаще всего применяется грузоподъемная техника. Однако эффективность ее использования зачастую связана с ограниченно стесненными условиями местности, в которых осуществляются спасательные работы. В этих условиях применение компактных подъемно-тяговых машин (Тренога спасательная), как подтвердила практика работ аварийно-спасательных подразделениях (АСП), наиболее эффективно. Тренога спасательная получила широкое распространение в (АСП). Потребность в таких устройствах неуклонно растет, т. к. их эффективность подтверждена АСП при выполнении спасательных работ на автоавариях, разборках завалов и разрушений, эвакуации людей и грузов с высоты и глубины.

Примером есть чрезвычайная ситуация которая произошла 12 декабря 2016 года в г.Чернигове по ул. Попудренко, 16, в четырехэтажном жилом здании в комнате на четвертом этаже произошел взрыв без последующего горения. В результате взрыва обрушились плиты перекрытия с первого по четвертый этаж (8 квартир) и разрушена внешняя стена с фасадной стороны. "По предварительным данным, пострадали 7 человек, ориентировочно 2 человека находятся под завалами".

Тренога спасательная предназначена для закрепления средств безопасности, страховки от падения при спуске и подъеме людей, при спасательных работах, для извлечения пострадавших с нижних уровней разрушенных зданий и сооружений, технических колодцев, ниш, провалов, шахт, состоит из механизма подъема 1, представляющего собой лебедку с редуцирующим механизмом, несущей части 2, выполненной в виде треноги, блока 3 и крюка 4 с канатом.

Основным требованием, предъявляемым к конструкциям устройств, применяемых при проведении аварийно-спасательных работ, является их повышенная надежность, т. к. при эвакуации людей должен быть обеспечен трехкратный запас прочности. Следующее важное требование – многофункциональность. Устройство должно быть легко адаптированным к различным конкретным случаям его эксплуатации. Представим, что не оказалось возможности закрепить устройство или не хватило длины каната, грузоподъемность недостаточна, отсутствие ускоренной размотки увеличило время проведения работ. Все это в итоге может привести к трагедии. Конечно, создать устройство, которое могло бы учитывать непредвиденные ситуации, очень сложно. Однако расширение функциональных возможностей устройств, применяемых при проведении аварийно-спасательных работ, является, несомненно, одним из основных требований при их проектировании. Низкие массогабаритные показатели – это требование, определяющее технологичность конструкции устройства, которая, при соответствии ему, может легко быть доставлена к месту проведения аварийно-спасательных работ. В случае стесненных условий габаритные размеры устройства определяют возможность его использования. Следующее немаловажное требование – низкая цена,

которая зависит от себестоимости изготовления аварийно-спасательного устройства. Именно этот показатель определяет, насколько широко будет оно использоваться.



Рисунок 1 – Устройство треноги  
1 – механизм подъема; 2 – тренога; 3 – блок; 4 – крюк

К сожалению, на сегодняшний день не все спасательные подразделения оснащены соответствующими спасательными треногами. По нашему мнению, в каждом спасательном подразделении должна быть тренога спасательная предназначена для спасательных работ в замкнутых пространствах, который рассчитан на отделение с 3-х человек.

#### Список литературы

1. Кузнецов В.С. Учебное пособие по освоению навыков выполнения высотно-применением специальной оснастки и страховочных средств. - Симферополь: Таврия, 2005. - 384с.: ил.

УДК.37.

*Манешов М.Б. - курсант, А.Н. Бейсеков – к.т.н.  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

До недавнего времени вопросам развития использования возобновляемых источников энергии уделялось сравнительно мало внимания. В последние годы ситуация стала кардинально меняться. Борьбы за экологию, стремление повысить энергоэффективность экономического развития способствовали активизации усилий в мире по созданию более зеленой энергетики, движению к низкоуглеродной экономике.

По оценкам экспертов, Казахстан располагает немалым потенциалом возобновляемых источников энергии, при этом ветро- и гидроэнергетика считаются наиболее перспективными для инвестиций. По ресурсам ветра Республика находится на третьем месте в СНГ, уступая лишь России и Таджикистану. Общий ветроэнергетический потенциал оценивается примерно в 920 млрд кВт·ч, а весь потенциал ВИЭ приближается к 1 трлн кВт·ч, и вполне логично, что государство стремится сделать это направление приоритетной сферой своей технологической и индустриальной политики.

За последние десять лет общее потребление традиционных энергоресурсов в мире возросло примерно на четверть, а совокупный мировой ВВП вырос более чем на 40%. Прямой взаимосвязи между этими показателями нет, но косвенно речь идет о росте использования энергосберегающих технологий и общем снижении энергоемкости промышленных производств и более широком использовании ВИЭ.

Сегодня тема ВИЭ актуальна, т.к. электроэнергетика Казахстана переживает непростые времена. Во всей энергетической отрасли страны высокий износ оборудования: 70% - генерирующие мощности, 65% - электрические сети, 80% - тепловые сети. Примерно 8 млн. казахстанцев в той или иной степени имеют проблемы с доступом к энергоснабжению. При этом с ростом экономической активности наблюдается и рост потребления электроэнергии, а отдельные регионы РК все еще остаются энергодефицитными. На самом высоком политическом уровне есть четкое понимание того, что надо как можно быстрее развивать альтернативную энергетику на базе возобновляемых источников энергии.

По отраслевой программе развития казахстанской электроэнергетики до 2014 г. 1% электроэнергии должны производить именно ВИЭ, это 1 млрд кВт·ч в год. По информации Банка развития Казахстана, планируемые инвестиции в электроэнергетику за 2011-2014 гг. составят порядка \$7 млрд, это приблизительно 11% всех инвестиций по программе Форсированного индустриально-инновационного развития Республики Казахстан (ФИИР), 1,1% от ВВП в год. В соответствии с ФИИР, в сфере энергетики будет реализовано 24 проекта, как минимум три из них находятся в сфере ВИЭ. В период строительства будет создано 12 918 рабочих мест и 6 422 - в период эксплуатации.

В 2009 г. был принят Закон «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Многие эксперты-энергетики убеждены, что действующие положения данного закона, согласно которым энергия, производимая объектами ВИЭ, «обязательно покупается субъектами естественных монополий (электросетевыми компаниями)», является оптимальным решением на начальном этапе процесса использования и внедрения возобновляемых источников энергии. Но само по себе гарантированное приобретение вырабатываемой электроэнергии еще не стимул для заметной инвестиционной активности. Чтобы сделать сектор ВИЭ более привлекательным для потенциальных инвесторов, правительством РК был подготовлен законопроект, предусматривающий введение системы

фиксированных тарифов на поставку энергии, производимой объектами ВИЭ. Установление фиксированных тарифов выступит гарантией для инвесторов по возвратности вложенных средств, поможет внести ясность по величине необходимых капиталовложений для отдельных объектов и видов ВИЭ. Преимущества такой системы: равные для всех инвесторов условия, необходимые для принятия решения об инвестировании, более ясные для банковских структур показатели доходности при финансировании проектов по ВИЭ ввиду фиксированности тарифа на период окупаемости, который определен Законом. Кроме этого, есть снижение риска коррупционных действий, более значимая социально-экономическая основательность и обоснованность проектов поданных в соответствующие госорганы для утверждения тарифов и т.д.

Специфика развитие ВИЭ не обходится без инноваций. Поэтому для каждой страны, региона и даже отдельного проекта должна быть своя модель или схема внедрения инноваций. Кроме этого, результативность инновационной деятельности во многом зависит от создания благоприятного инвестиционного климата, который, в свою очередь, обусловлен уровнем существующей промышленной инфраструктуры в соответствующей отрасли и наличием необходимых ресурсов (в основном, интеллектуальных и финансовых).

В условиях Казахстана масштабность и возможность освоения отдельных видов ВИЭ зависит от наличия ресурсов и степени адаптивности соответствующих технологий, а самое главное - от себестоимости получаемой энергии. Она не должна быть слишком высокой ни для самих производителей, ни для потребителей, поскольку отрасль стратегическая, важен баланс между рыночным механизмом ценообразования и регулирующим участием государства.

В плане же инновационных подходов в реализации проектов по внедрению ВИЭ, мнение многих экспертов корректируется в сторону того, что наиболее эффективным, как с технологической, так и экономической точки зрения, является комбинированное использование энергии воды, ветра, солнца. Безусловно, этот достаточно инновационный подход требует как финансовых затрат, так и дополнительных научных исследований, но с уверенностью можно утверждать, что в Казахстане, России и СНГ есть все природные условия для комбинированного использования возобновляемых источников энергии. При этом успешное функционирование систем энергоснабжения на базе ВИЭ невозможно без государственной поддержки, включая поддержку гибкого ценообразования.

Еще один важный аспект развития ВИЭ – экологический. Экологические проблемы современного мира, связанные с развитием как традиционной, так и возобновляемой энергетики, сами по себе не исчезнут и в одиночку не решатся. Ни одна страна мира, даже самая развитая, самостоятельно не справится с выбросами парниковых газов, эрозией почв, опустыниванием, разрушением озонового слоя, истощением запасов пресной воды, исчезновением видов флоры и фауны и т.д.

Поэтому в ближайшей перспективе отсутствие жизнеспособной энергетической альтернативы может крайне негативно сказаться в глобальном масштабе: быстрое истощение традиционных энергоносителей (по отдельным прогнозам, нефть может закончиться уже к 2050 г.) и ужесточение экологических требований приведут к удорожанию удельных капиталовложений в строительство традиционных генерирующих мощностей и т.д. Как результат, традиционная энергетика станет не просто очень дорогой, а будет просто не «по карману» даже далеко не самым бедным странам. Казахстан является участником Киотского Протокола и разделяет амбициозные цели этого авторитетного международного соглашения. Страна планирует сократить объем выбросов парниковых газов в атмосферу до 2020 г. на 15%, но практическая реализация положений документа будет зависеть и от уровня международного сотрудничества и взаимодействия, в т.ч. и в области развития ВИЭ.

Казахстан, как новый рынок, вызывает значительный интерес у потенциальных инвесторов, особенно по части ВИЭ, поскольку любой инвестор знает, что шансов на скорейшую окупаемость вложений больше у того, кто начинает первым финансировать. Действующих объектов ВИЭ пока не много, в качестве примера можно назвать недавно построенную в Жамбылской области первую очередь Кордайской ВЭС с предполагаемой мощностью до 10 МВт или введенную в эксплуатацию солнечную электростанцию мощностью свыше 52 кВт·ч в Алматинской области. Есть еще целый ряд проектов (около 20) с различной стадией согласований тарифов, технико-экономических обоснований, разрешений на землепользование и т.д.

Кроме того, большой интерес, в частности в России, вызывает казахстанский опыт составления единственного на всем постсоветском пространстве ветрового атласа - это один из главных результатов масштабного совместного проекта Правительства РК и ПРООН по ветроэнергетике ([www.windenergy.kz](http://www.windenergy.kz)). Но количество совместных проектов по ВИЭ на территории РК пока не велико. Главной движущей силой сотрудничества в сфере ВИЭ на международном уровне по-прежнему являются отдельные представители бизнес-сообщества Казахстана, России, КНР, Украины, США, Германии и др. стран. Они самостоятельно продвигают новые идеи и проекты в различных направлениях развития ВИЭ, будь то производство или поставки оборудования, услуги консалтинга, рабочее проектирование или научные изыскания.

Характер обращений как от казахстанских, так и зарубежных предпринимателей в адрес Комитета по возобновляемым источникам энергии Казахстанской электроэнергетической ассоциации говорит о том, что одна из проблем при ведении бизнеса – это отсутствие или недостаток квалифицированной информации о состоянии рынка, четкой статистики, прогнозах на цены, уровне спроса, состоянии инфраструктуры, инвесторах, поставщиках, банковских гарантиях, гарантиях сбыта, уровне государственной поддержки, административных и правовых барьерах и т.д.



Часть из этих вопросов можно было бы решить, например, формированием пула инвесторов, созданием единого информационно-ресурсного центра по поддержке ВИЭ с соответствующим международным статусом в рамках СНГ или единого экономического пространства ЕврАзЭС и др.

При этом надо подчеркнуть, что потенциал для международного сотрудничества на только формирующемся казахстанском рынке ВИЭ чрезвычайно велик, он ждет лишь объективной оценки и начала реализации.

#### Список литературы

1. Бутырина Е. Рынки: Часть III. Перспективы использования ВИЭ [Электронный ресурс] // Панорама. <http://panoramakz.com/>
2. Кожантаева У. Реальное и формальное [Электронный ресурс] // Деловая неделя. <http://www.dn.kz>
3. Упушев Е.М. Ресурсосбережение и экология: учебное пособие. – Алматы: Экономика, – 320 с.
4. Республика Казахстан. Закон от 4 июля 2009 года № 165-IV. О поддержке использования возобновляемых источников энергии [электронный ресурс] // [http://online.prg.kz/Document/?link\\_id=1001090139](http://online.prg.kz/Document/?link_id=1001090139)
5. Камбаров М.Н. Возобновляемые энергоресурсы Казахстана, аспекты вовлечения в энергобаланс // Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. – 2002. – №9. – С. 67-78.

УДК 621.3

*Р.Г. Мелещенко, А.А. Гапоненко, М.В. Новак*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

#### **КРИТЕРИЙ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О ПРИВЛЕЧЕНИИ ПОЖАРНОЙ АВИАЦИИ**

Высокая интенсивность тепловыделения кромки лесного пожара и высокая скорость распространения фронта приводят к необходимости доставки большого количества воды к очагу для его тушения. Невозможность оперативного решения данной задачи наземными способами в горной либо труднодоступной местности позволяет рассматривать сбросы воды, доставляемые пожарными самолетами (ПС), как едва ли ни единственный способ борьбы с пожарами. Применение авиации для обнаружения и тушения лесных пожаров позволяет за счет раннего выявления резко сократить площадь горения, а также предотвратить распространение пожара на населенные пункты и другие объекты. Для достижения максимального эффекта самолету необходимо проходить над очагом пожара на высоте всего 60 м над

верхушками деревьев.

Вместе с тем, использование пожарной авиации требует значительных материальных затрат. В этой связи возникает вопрос о целесообразности ее применения, поскольку опыт практической борьбы свидетельствует о низкой эффективности данного метода.

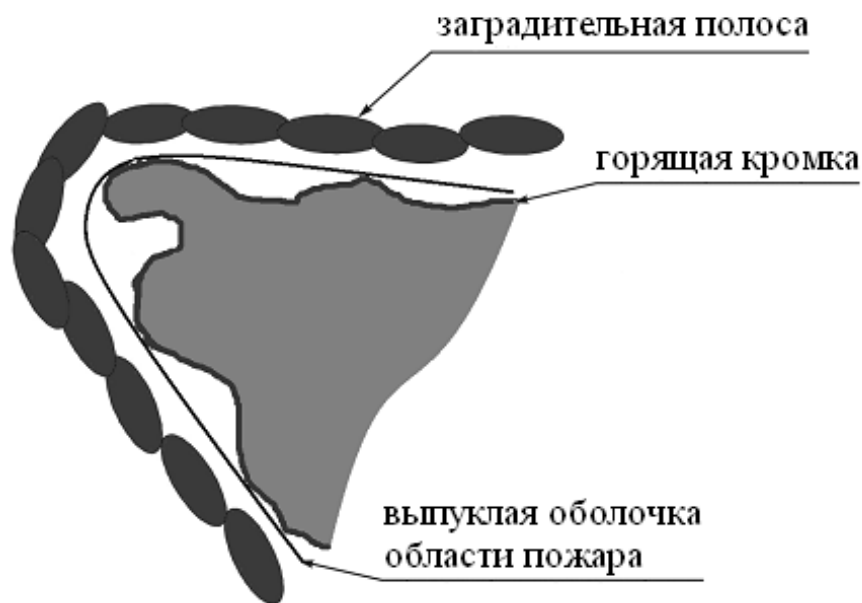
В работах [1-2] проводится оценка необходимого расхода воды при авиационном тушении кромки лесного пожара, показана низкая эффективность данного метода. В тоже время отсутствуют работы, обосновывающие целесообразность использования пожарной авиации при локализации лесного пожара путем создания переувлажненной заградительной полосы перед фронтом пожара.

Целью работы является обоснование критерия принятия решения руководителем тушения (РТП) лесного пожара о целесообразности привлечения авиации для его локализации.

Борьба с лесными пожарами авиационными методами может осуществляться в виде непосредственного тушения кромки пожара (прямая атака) и в виде локализации – создания переувлажненной заградительной полосы вокруг области пожара (непрямая атака). Непрямая атака требует меньших затрат, но приводит к увеличению площади пожара в сравнении с прямой [3] и больших потерь растительного горючего материала (РГМ).

В работе [4] показано, что успешное тушение динамической кромки пожара возможно лишь в том случае, если нормальная скорость продвижения кромки пожара  $V_{\Pi}$  ниже скорости тушения  $V_T$ .

Скорость распространения кромки лесного пожара (в т.ч. верхового) в зависимости от ландшафтно-метеорологических условий может быть оценена на основании модели [5], а прогноз динамики периметра пожара может быть получен на основании [4]. Следует отметить, что контур пожара чаще всего имеет сложную невыпуклую форму. Полученный прогноз динамики периметра позволяет получить аналогичный прогноз минимальной выпуклой оболочки [6], натянутой на контур (рис.1).



--	--	--	--

### Список литературы

1. Абдурагимов И.М. Проблема тушения крупных лесных пожаров и крупномасштабных пожаров твердых горючих материалов в зданиях // Пожаровзрывобезопасность – 2012. - т. 21, №2. - С. 69-74.
2. Абдурагимов И.М. Проблема тушения лесных и торфяных пожаров (тепловая теория тушения пожаров твердых горючих материалов на открытых пространствах и внутри зданий и сооружений) // Пожаровзрывобезопасность – 2012. - т. 21, №10. - С. 66-76.
3. Курбатский Н.П. Техника и тактика тушения лесных пожаров. - М.: Гослесбумиздат, 1962. - 154 с.
4. Абрамов Ю.А. Моделирование пожаров, их обнаружения, локализации и тушения. Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов, А.А. Тарасенко – Харьков: НУГЗУ, 2011. – 927 с.
5. Rothermel R.C. A mathematical Model for fire Spread Predictions in Wildland Fuels // Ogden: USDA Forest Service Res. Paper. - 1972. – INT – H5. – 40 p.
6. Андреева Е.В. Вычислительная геометрия на плоскости / Е.В. Андреева, Ю.Е. Егоров // Информатика. – 2002. - №40. – С. 28-31.

*А. Мендыбаев - 3-курс курсанты*

*Г.К. Мадина - аға оқытушысы, педагогика ғылымдарының магистрі  
ҚР ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

## **ТІЛ-ТІРЕГІМІЗ, СОҒЫП ТҰРҒАН ЖҮРЕГІМІЗ!**

Жалтақтамай өзге тілді ұлысқа  
Ең алдымен өз тіліңді дұрыста  
(Д. Айманбетов)

"Тіл-тіршіліктің бастауы" деп бекер айтылмаған. Себебі, адам баласы ес білген кезінен бастап айналадағы жаңа ұғымдарды ана тілі арқылы қабылдап, үйрене бастайды. Ана тілін балалар ананың әлдиінен, бесік жырынан, қоршаған ортасынан еліктеу арқылы үйренеді. Осылай ана тіліміз ананың ақ сүтіндей бойымызға сіңе береді. Ана тіліміз - халықтың өткені мен өткелін, қазіргісі мен келешегін, болашақ ұрпақтарын әрқашан біріктіріп тұратын ең сенімді құрал. Адам баласы өз анасын қалай сүйсе, өз тілін де солай сүюі керек.

Тіл қастерлі де, қасиетті ұғым. Ол әрбір адамға анасындай қымбат. Өмірдің алмастай қырын, абзал сырын түсіне білуіне басты себепкер - ана тілі. Тіл - қай ұлттың болмасын тарихы мен тағдыры, тәлімі мен тәрбиесінің негізі. Тіл - халықтың жаны. Тіл құрыса, халықта жер бетінен жоғалады. Сөзжария беттеріндегі "Ананды жоғалтсаң да, ана тіліңді жоғалтпа"- деген ұран-сөздің кім-кімді болмасын тебірентері анық. Өзінің ана тілін білмеген кісі негізінен, өз ұлтының әдет-ғұрпынан, салт-дәстүрлерінен, ізеттілігінен тағы басқадай жағдайлардан мақұрым қалған жан деуге болады. Ана тілін білмеген қазақ, қазақжанды болуы мүмкін, қазақ үшін жанын пида етуі мүмкін, бірақ қазақтың қазақ қана түсінетін жағдайларын ешқашан түсіне алмасы белгілі [1].

Сонау ерте заманнан Абай атамыз зар илеп жазғанындай, оқыста, бетін аулақ қылсын, жайдың оғы соғып өткендей, көкірегіңе запыранның өксік ұялатып, жүрегіңді кереметтей сыздатып, жара салардай бүгінгі күннің өзекті де өткір мәселелерінің бірі-мемлекеттік тілді дамытып, оның қолданылу аясын кеңейту екендігінде дау жоқ. Әйткенмен қазіргі күнде бұл проблема өз шешімін тауып отыр ма, жоқ па, дәл басып ешкім ештеңе айта алмайтындығы тағы ақиқат. Осы ретте халқымыздың танымал ұлдарының бірі қоғам қайраткері әрі сазгер Хасен Қожа Ахметтің: «Өз тәуелсіздігін жариялап, отаршылдарға лағынет айта отыра, билігі де, бұқарасы да отаршылдардың тіліне жабысып, айрылмай сөйлеп жүрген әлемдегі жалғыз халық-қазақ ғана шығар» деуі шындық па деп ойлаймын [2].

Экономикасы мен мәдениеті қарқынды дамып келе жатқан Қазақстан үшін тіл мешелдігі жанға батады. 1991 жылы егемендік алған кезде халықтың қуанышында шек болған жоқ-ты. Әйткенмен қазақ тілінің шеберлігі мен шешендігін, байлығы мен баяндылығын дамытып, тарих қойнауына аттанған алыптар мен арыстарымыздың аманатын аман сақтай алмай, тіл тұғырын

ұстауда береке-бірлік таныта алмай отырған бүгінгі ұрпақ алдында риторикалық сұрақтың тұрғандығы ақиқат.

Әр халықтың, әр елдің өз тарихы, ең басты құндылығы-тілі бар. Қазақ тілі-біздің рухани негізіміз. Біздің міндетіміз-оны барлық салада пайдалана отырып, дамыту. Мемлекет өз тарапынан мемлекеттік тілдің мәртебесін көтеру, нығайту үшін көп жұмыстар атқарып келеді. Сондықтан қазақ тілін кеңінен қолдану жөніндегі кешенді шараларды жүзеге асыруды ел болып жалғастыруымыз керек.

Тіл деген нәрсенің өзін жай сөйлеу үшін ғана қажет деп қарамауға байланысты тағы бір ой. Мысалы, қазіргі жағдайда қазақ балаларының қазақ мектептерінде оқығаны жөн деп жүрміз. Кейбіреулер орыс мектептерін бітіріп, қызмет істеп екі тілде сөйлеп, қазақ мектебіне тіреліп тұрған ештеңе жоқ дейді. Бір қарағанда дұрыс сияқты. Көп ретте жеке басының қамын ойлаған адамға, әрине бұл дұрыс. Ал енді ұлттық деңгейден қарастыратын болсақ, бәріміз ана тілімізді тастай жөнеліп, орысша күн көріп, орыстың тілімен нанымызды тауып, жөнімізге кете берсек онда ұлт не болады? Міне, әңгіме осында. Осы арада ескере кететін жайт, орыс мектебін бітірген балалар тілдің ұлттық рухы деп аталатын терең сырын еш уақытта сезінбей кетеді. Олар қазақтың байырғы ертегілерін, батырлар жырын, дастандарды, бер жағына келсек, Сыпыра жырау, Қазтуған, Асан қайғыларды, Махамбет пен Абайды, күні кеше өмірден өткен Әуезовті, оның «Абай жолын» түсіну үшін тек қана қазақ болу қажет. Қазақ тілін жай біле салу аз. Өйткені оларда қазақтың психологиясы бар, соның қалай екенін сезіну талап етіледі. Әрине «тек қана өзіңнің ана тіліңді білде қой, басқа тілді білме» деп айтудан аулақпын. Өйткені, басқа тілді білу-өнер [3].

Бізді алаңдататын нәрсе-арамызда сарыуайымшылар да аз емес. «Аз халықтың үні шыға ма, тіліміз мемлекеттік мәртебеге ие бола алса игі еді» деушілер табылады. Ондайларға жауабым: ұлт абстракт емес, ұлт бізден құралады. Біздің ұлттық сезіміміз, ұлтымызды қастерлей білуіміз-ұлт тағдыры үшін шешуші мәселе.

Кез келген ұлттың ең басты байлығы-сол халықтың ана тілі. Біздің ана тіліміз тек бір халықтың тілі ғана емес, мемлекеттік тіл, яғни басқару тілі. Десекте, тіліміздің мемлекеттік мекемелерде қолданылуына қатысты сын азайар емес. Сондықтан да қазақ тілінің жалпы халықтың түсінісіп, тілдесетін ортақ тіліне айналар жолында талай жұмыс жүргізілуі қажет [4].

Мемлекеттік тіл Қазақстан мемлекеттілігін айқындайтын факторлардың бірі. Сонымен қатар біздің ана тіліміз Қазақстан халқының бірлігінің негізін қалаушы Конституциялық-құқықтың мәртебе элементі болып табылады. Мемлекеттік тіл, яғни, қазақ тілі-әлемдегі алты мыңға жуық тілдердің ішіндегі қолданылу өрісі жағынан жетпісінші, ал тіл байлығы мен көркемдігі, оралымдығы жағынан алғашқы ондықтар қатарындағы тіл. Сондай-ақ ол дүние жүзіндегі ауызша және жазбаша тіл мәдениеті қалыптасқан алты жүз тілдің және мемлекеттік мәртебеге ие екі жүз тілдің қатарында тұр [5].

«Қазақ тілі-халық боп жасағаннан бері жан дүниеміздің айнасы, өсіп-өніп түрлене беретін, мәңгі құламайтын бәйтерегі»-деп Жүсіпбек Аймауытов айтып кеткендей елін, жерін сүйген әрбір азаматтың көкірегінде мемлекеттік тілге

деген құрмет сезімі болуы керек. Тілге құрметті бірінші мемлекеттің сенімін арқалаған мемлекеттік қызметкерлерден талап ету орынды деп санаймын. Сонымен қатар орыс тілі мен ағылшын тілін жетік білу-біздің кәсіби біліктілігімізді шындай түсетін баспалдақтар. Елбасымыз үнемі айтып жүрген «үш тұғырлы тіл» саясатының бірінші биігінде-ана тіліміз, қос қанаты ретінде ақпарат пен білімнің көздері-ағылшын және орыс тілдері тұруы шарт [6].

Рухы биік, еңбегі ерен, бірлігі мығым Мәңгілік Ел болу үшін бізде бәрі бар. Тәуелсіздіктің туын желбіретіп, тұғырын нығайтқан біздің тарих алдында жүзіміз жарқын! Біздің тірегіміз-тәуелсіздік, тілегіміз тұрақтылық, білегіміз-бірлік!

Барды бағалап, жоқты жасай білген жасампаз жұртымыздың көк байрағы әрдайым биікте желбіресін!

### Қолданылған әдебиеттер

1. «Тілім менің-тінім менің» М.Серғалиев, Алматы-2013. –Б. 91-93
2. «Қазақ тілі» Ш.К. Бектұров, А.Ш. Бектұрова, Алматы-1998. –Б. 86-89
3. «Тіл және қоғам» //Альманах журналы 2013. №4. –Б. 14-17
4. «Тіл» журналы //2016.№4. –Б. 13- 16
5. «Қазақ тілі» Т.Т.Аяпова, Алматы-2013. –Б. 82-89
6. «Кәсіби қазақ тілі» Б.Ақбұзауова, Алматы-2011,

УДК (628.393.614.8)

*Д.С. Миканович - старший преподаватель  
Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРЕКТИРУЮЩИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИ ФИЛЬТРАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ЧЕРЕЗ ТЕЛО ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОДПОРНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

При проектировании грунтовых плотин следует выполнить следующие расчеты: 1) фильтрационные; 2) фильтрационной прочности; 3) фильтров, дренажей и переходных слоев; 4) устойчивости откосов и экрана; 4) напряженно-деформированного состояния 5) осадок плотины и основания; 6) горизонтальных смещений; 7) креплений откосов на прочность от действия волн, льда и др.[1]

При проведении лабораторных опытов по моделированию процесса безнапорной фильтрации в теле земляных плотин гидротехнических сооружений шламохранилищ было определено положение кривой депрессии в моделях земляных плотин в зависимости от их конструктивного исполнения и химического состава жидкости. Далее определялись следующие параметры фильтрационного потока: потери напора на каждом участке фильтрации;

гидравлический уклон; скорость фильтрации; коэффициент фильтрации по методике Дюпюи согласно которой имеется связь фильтрационного потока между двумя произвольными сечениями.

В результате было установлено что скорость фильтрации шлама на 25-35% больше скорость фильтрации воды. По результатам обработки полученных экспериментальных данных были получены логарифмические зависимости скорости и коэффициента фильтрации от химического состава жидкости и устройства нижнего бьефа.

Обработка полученных зависимостей проводилось путем решения системы уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} y_1 = a \cdot \ln(x) - b \\ y_2 = c \cdot \ln(x) - d. \end{array} \right\}$$

По результатам решения были получены коэффициенты пропорциональности  $k_{пр}$  с учетом погрешности (табл.1-3).

Таблица 1 – Результаты расчета  $k_{пр}$  для моделей земляных плотин без низовой призмы

№ п/п	Модель земляной плотины	вода/шлам	шлам/вода
1	наружный дренаж	1,19	0,84
2	однородная	1,26	0,80
3	понур	1,54	0,65
4	экран	1,73	0,59
5	ядро	1,72	0,59
6	ядро и экран	1,17	0,86

Таблица 2 – Результаты расчета  $k_{пр}$  для моделей земляных плотин с низовой призмой

№ п/п	Модель земляной плотины	вода/шлам	шлам/вода
1	наружный дренаж	1,17	0,86
2	однородная	1,22	0,89
3	понур	1,50	0,67
4	экран	1,28	0,79
5	ядро	1,31	0,77
6	ядро и экран	1,26	0,79

Таблица 3 – Результаты расчета  $k_{пр}$  для моделей земляных плотин с каналом

№ п/п	Модель земляной плотины	вода/шлам	шлам/вода
1	наружный дренаж	1,21	0,80
2	однородная	1,21	0,83
3	понур	1,38	0,73
4	экран	1,44	0,70
5	ядро	1,72	0,59
6	ядро и экран	1.31	0,77

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что скорость фильтрации шлама на 25-35% больше скорость фильтрации воды. При проведении обработки экспериментальных данных получены коэффициенты пропорциональности  $k_{пр}$  позволяющие при проведении фильтрационных расчетов учитывать состав жидкости. Данное обстоятельство будет способствовать устойчивости гидротехнических сооружений шламохранилищ и предотвращению возникновения гидродинамических аварий на данном типе сооружений.

#### Список литературы

1. Информационный сайт [Электронный ресурс] / Информация по аварийности. – Москва, 2014. – Режим доступа: <http://svaika.ru/filtratsionnie-rascheti> – Дата доступа: 20.05.2016.

УДК 614.841.1

*А.А. Мифтахутдинова - адъюнкт  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

### **СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПУТЕМ СТАБИЛИЗАЦИИ НАНОСТРУКТУР В СИСТЕМЕ ЛВЖ**

Пожарная опасность процессов транспортировки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей очень велика. Одной из проблем транспортировки на сегодняшний день является обеспечение пожарной безопасности таких процессов.

Электропроводность жидкости играет важную роль в развитии энергоэффективного оборудования, были проведены многочисленные теоретические и экспериментальные исследования суспензий. Состав и содержание растворенных примесей в базовых жидкостях оказывает огромное



влияние на электропроводность наножидкости (далее – НЖ), следовательно, при оценке электропроводности суспензий важно ориентироваться на параметры значений примесей (технология, способ и степень очистки, способ получения).

Основными проблемами применения суспензий легковоспламеняющихся жидкостей (далее – ЛВЖ) модифицированных наноконпонентами являются стремительное оседание частиц, засорение проточных каналов, и увеличение перепада давления в жидкости. И напротив, наночастицы из-за их высокого соотношения площади поверхности к объему могут оставаться во взвешенном состоянии и тем самым уменьшить эрозию и засорения. Таким образом, наножидкости привлекли большой интерес со стороны научного сообщества из-за их потенциальных выгод в таких областях, как транспортировка и хранение,[1].

Наножидкости изготавливаются путем диспергирования наночастиц. Стабильность наножидкостей является важным и первичным требованием к изучению наножидкостей. Надлежащее использование всего потенциала наножидкостей зависит от их приготовления и стабильности.

Наножидкости могут потерять свой потенциал для передачи тепла из-за склонности к коагуляции. Таким образом, исследование на устойчивость является неизбежной проблемой, которая может изменить теплофизические и электрофизические свойства наножидкости, а также важные для анализа факторы влияния на стабильность таких суспензий.

Одним из современных способов диспергирования наночастиц в базовой жидкости является добавление поверхностно-активных веществ, [2]. Но следует отметить, что этот метод не может быть применим для наножидкостей, работающих в условиях высоких температур на учет вероятного повреждения связей между поверхностно-активным веществом и наночастицами.

Внутренние механизмы устойчивости. Стабильность может быть затруднена агрегацией частиц. Агрегирование наночастиц обусловлено суммой сил притяжения и отталкивания между частицами. Если преобладают силы притяжения более отталкивающие, то совокупность частиц в кластерах. Поэтому усиление сил отталкивания могут предотвратить агрегацию частиц и обеспечить стабильность. Усиление может быть получено с помощью двух механизмов: электростатической стабилизации и стерической стабилизации, [3].

Электростатическая стабилизация. Наличие электрического заряда на поверхности частиц является основным источником кинетической стабильности. Электростатическая стабилизация происходит за счет адсорбции ионов к поверхности. Адсорбция создает электрический двойной/много – слой, что приводит к ниобиевой силе отталкивания между нанокластерами. Однако электростатическая стабилизация является методом рН и ограниченного использования.

Стерическая стабилизация. Стерическая стабилизация наночастиц достигается путем присоединения (хемосорбции) макромолекулы, такие как полимеры или поверхностно – активных веществ на поверхности частиц.

Стабилизация образуется из-за больших адсорбентов, которые обеспечивают стерический барьер для частиц, находящихся близко друг к другу. Например, стабильность графита в наножидкостях обусловлена защитной роли PVP – он предотвращает слипание наночастиц вследствие стерического эффекта.

Свойства суспензий с многослойными углеродными нанотрубками были изучены в расширенном диапазоне. Эти суспензии стабильны для содержания многослойных углеродных нанотрубок до 2 % об. Стабильность, которая является наиболее важным вопросом, может быть затруднена агрегацией частиц. Агрегирование наночастицы обусловлено суммой сил притяжения и отталкивания между ними. Поэтому усиление сил отталкивания может предотвратить агрегацию частиц и обеспечить стабильность. Усиление осуществлялось с помощью электростатического механизма. Наличие электрического заряда на поверхности частиц является основным источником кинетической стабильности.

Способность наночастиц оказывать влияние на состояние электростатической безопасности веществ имеет огромное значение, так как открывает возможность безопасного хранения, транспортировки и применения легковоспламеняющихся жидкостей, [2].

#### Список литературы

1. I. Madni, C.Y. Hwang, S.D. Park, Y.H. Choa, H.T. Kim. Mixed surfactant system for stable suspension of multiwalled carbon nanotubes, *Colloids Surface A: Physicochem. Eng. Aspects* 358 (1-3), pp.101-107, 2010.

2. M. Chandrasekar, S. Suresh, A. Chandra Bose – Experimental investigations and theoretical determination of thermal conductivity and viscosity of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/water nanofluid, *Exp. Therm. Fluid Sci.* 34 (2), pp.210-216, 2010.

3. M.N. Pantzali, A.A. Mouza, S.V. Paras – Investigating the efficiency of nanofluids as coolants in plate heat exchangers (PHE), *Chem. Eng. Sci.* 64 (14), pp.3290-3300, 2009.

**УДК 614.84**

*Е.А. Молодыка, М.С. Федоров, Д.С. Филобок*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **ПРОБЛЕМЫ ОГРАНИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОПЕРАТИВНО СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ГСЧС УКРАИНЫ**

По основным возможностям подразделения Оперативно-спасательной службы гражданской защиты ГСЧС Украины подразделяются на:

1. Подразделения, предназначенные для тушения пожаров, спасения людей и имущества при пожарах, на объектах и территориях независимо от подчинения и формы собственности, проведение первоочередных аварийно-спасательных работ, предоставления первичной медицинской помощи пострадавшим.

2. Формирования (отряды, центры) предназначенные для ликвидации аварий (катастроф) техногенного, природного и военного характера, последствий стихийных бедствий (землетрясений, ураганов, оползней, обвалов, селевых потоков, наводнений, снежных заносов, обледенений и т.д.), проведение поисково-спасательных, пожарно-спасательных работ, международных спасательных операций, осуществления мероприятий по разминированию территорий и мероприятий гражданской и территориальной обороны, общегосударственного и регионального характера.

Высокий уровень технического и социального обеспечения пожарных-спасателей не исключает проблем и сложностей в их повседневной работе. Одной из этих проблем является бездорожье и "разбросанность" населенных пунктов и охраняемых объектов. Пожарные части отделены друг от друга десятками километров: порой необходимо 2-4 часа с момента сообщения, чтобы из соседних пожарных частей прибыли дополнительные силы.

Решением данной проблемы может стать усовершенствованная система оповещения и сбора личного состава подразделений. В гарнизонах применяется компьютеризированная телефонная система оповещения личного состава. Если сравнить временные затраты, то диспетчеру, для того чтобы собрать столько же людей, требуется 30-40 минут.

Для доставки пожарных задействован весь имеющийся оперативный транспорт. В городах возможно заключение договоров с таксомоторными фирмами о доставке личного состава к месту пожаров. Все эти меры позволяют успешно тушить быстроразвивающиеся пожары (в том числе в жилых двухэтажных деревянных домах 5-й степени огнестойкости).

Специфика пожаротушения в жилом секторе связана с особенностями зданий: в основном, это двухэтажные многоквартирные дома и общежития каркасно-щитовой конструкции. До 50% жилых зданий эксплуатируются более 15 лет. Кроме того, в большей части из них применяются бытовые газовые баллоны, которые находятся внутри квартир. Поэтому уже через 15-20 минут с начала пожара возможны взрывы баллонов и соответственно резкое увеличение интенсивности и площади пожара.

В таких условиях ведение оперативных действий только снаружи здания, без подачи стволов в очаг пожара, оказывается неэффективным. Огонь приходится тушить внутри здания, несмотря на то, что это связано с большим риском для жизни пожарных.

При тушении пожаров используются автоцистерны отечественного производства на базе автомобиля "ЗИЛ", "КамАЗ". Эта техника зарекомендовала себя с положительной стороны.

Другой острой проблемой является бесперебойная подача воды в зимнее время. Любой перебой в водоснабжении приводит к промерзанию рукавных

линий, после чего их приходится менять. В ходе оперативного развертывания, особенно при низких температурах, обязательным условием является прокладка резервных магистральных линий: практически в каждом подразделении создан трехкратный резерв напорных рукавов. Каждая автоцистерна, стоящая в оперативном расчете, дополнительно укомплектована 10 напорными рукавами диаметром 77 мм для прокладки магистральных линий.

Для подачи огнетушащего вещества при тушении резервуаров во всех крупных местных гарнизонах приобретены стволы-мониторы. В ряде объектовых подразделений, где отсутствуют автомобили пенного тушения, оборудуются прицепы для доставки пенообразователя к месту пожара, что позволяет минимально сократить время на подготовку к пенной атаке. Дополнительно на такой прицеп укладывается необходимое ПТО и оборудование.

Большое внимание уделяется вопросам организации работы газодымозащитной службы (ГДЗС). В настоящий момент ГДЗС подготовлена к работе в непригодной для дыхания среде, и составляет более 50 % от общей численности личного состава. Для обеспечения безопасности при работе в непригодной для дыхания среде имеются радиостанции. Техническое обслуживание СИЗОД осуществляется базами и постами ГДЗС.

Несмотря на то, что отказов в работе дыхательных аппаратов на пожарах за последние годы в подразделениях не было, хотелось бы обратить внимание на конструктивный недостаток аппаратов АСВ-2 и Dreger, который проявляется при работе в условиях низких температур (от -25 °С и ниже). В процессе работы по мере охлаждения механизма параметры подачи воздуха изменяются. При этом человек, работающий в дыхательном аппарате, начинает чувствовать значительную нехватку воздуха, несмотря на то, что давление в баллонах может достигать 180 и более атмосфер. В некоторых случаях даже включение устройства резервного запаса воздуха не устраняет это явление.

*Д.К. Мукатов – курсант, П.В. Максимов - старший преподаватель  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ОРГАНОВ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ**

В результате стремительного роста научно-технического прогресса в мире происходит удвоение объёма научных знаний. Данный фактор вызывает существенное увеличение количества информации, используемой в сфере обучения, и её усложнение. Возникает объективная необходимость совершенствования учебного процесса и повышения его эффективности. Важная роль в решении этой проблемы отводится средствам обучения. От уровня их развития и рациональной организации применения в значительной мере зависят эффективность и достигаемый результат обучения.

В практику современного процесса обучения прочно вошли технические средства обучения (ТСО). Они представляют собой комплекс светотехнических и звуковых учебных пособий и аппаратуры, служащий для активизации процесса обучения, которые также называют аудиовизуальными средствами, которые обеспечивают образное восприятие изучаемого материала, его наглядную конкретизацию в форме наиболее доступной для восприятия и запоминания[1].

Одними из таких технических средств обучения являются интерактивные тренажеры симуляторы позволяющие сочетать все способы подачи материала в едином информационном потоке, что способствует хорошему усвоению учебного материала. Виртуальные тренажеры способны моделировать и отрабатывать практически любые ситуации, независимо от их сложности. Так на практических занятиях по дисциплинам пожарно-профилактического профиля института обучающиеся должны приобретать и совершенствовать навыки принятия решений при организации и проведению мероприятий по контролю в области пожарной безопасности, осуществлять проверки по факту пожара с целью установления причин и условий его возникновения. С этой целью в рамках выполнения Научно – исследовательской работы института «Разработка прикладных обучающих программ - симуляторов по специальности» ведется работа по созданию программно-технического комплекса позволяющего моделировать и воспроизводить по средствам компьютерной графики различные ситуации с которыми сталкиваются специалисты органов гражданской защиты в своей профессиональной деятельности. Современные технические средства позволяют воспроизводить созданные модели по средствам Виртуальной реальности.

Виртуальная реальность (ВР, англ. virtualreality, VR, искусственная реальность) — созданный техническими средствами мир (объекты и субъекты), передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени.

В данный момент широкое распространение получили средства виртуального воспроизведения компьютерной графики VROculus RIFT (рис.1) и VR-BOX(рис.2)используемые в игровой и развлекательной индустрии.



Очки виртуальной реальности представляют собой относительно новое приспособление, это окуляры-очки, внутрь которых встроен экран. Данное приспособление надевается на голову, а затем подключается к тому или иному гаджету смартфону или персональному компьютеру. Далее VR средства, позволяют воспроизводить условную среду и имитировать физическое присутствие пользователя в ней. У пользователя возникает ощущение полного погружения созданный виртуальный мир [2].

Использование виртуальной реальности открывает много новых возможностей в обучении и образовании, так как они не слишком сложны и затратны по времени. Можно выделить пять основных достоинств применения VR технологий в образовании.

1. Наглядность. Используя 3D-графику, можно детализировано показать любые процессы. Причем ничто не запрещает углубиться в технические процессы еще дальше и показать, как к примеру происходит работа того или иного механизма на детальном уровне или к примеру наглядно показать физико-химические процессы происходящие при пиролизе древесины. Виртуальная реальность способна не только дать сведения о самом явлении, но и продемонстрировать его с любой степенью детализации.

2. Безопасность. Поведение аварийно-спасательных работ, управление поджарой техникой, техника безопасности при пожаре — можно погрузить курсанта в любое из этих обстоятельств без малейших угроз для жизни.

3. Вовлечение. Виртуальная реальность позволяет менять сценарии, влиять на ход эксперимента или решать поставленную задачу в игровой и доступной для понимания форме.

4. Фокусировка. Виртуальный мир, который окружит зрителя со всех сторон на все 360 градусов, позволит целиком сосредоточиться на материале и не отвлекаться на внешние раздражители [3].

Нет сомнения, что в дальнейшем виртуальные технологии найдут свое применение и в подготовке специалистов дистанционно. То есть можно представить виртуальные классы где преподавателю и его ученикам не какой необходимости физически находится в одной аудитории. Собраться в одном месте можно по средствам виртуальных технологий с полным эффектом присутствия находясь друг от друга хоть на разных частях планеты. Вид от первого лица и ощущение своего присутствия в нарисованном мире — одна из главных особенностей виртуальной реальности. Это позволяет проводить занятия целиком в виртуальной реальности.

#### Список литературы

1. [http://www.studfiles.ru/preview/2674853/;](http://www.studfiles.ru/preview/2674853/)
2. [http://computerologia.ru/ochki-virtualnoj-realnosti-vr-box-otzyvy-pokupatelej/;](http://computerologia.ru/ochki-virtualnoj-realnosti-vr-box-otzyvy-pokupatelej/)
3. [https://vrgeek.ru/2016/07/21/2467\\_obrazovanie-v-vr/](https://vrgeek.ru/2016/07/21/2467_obrazovanie-v-vr/)

*G. Chernobay, Ph.D., docent, S. Nazarenko  
National university of civil protection of Ukraine*

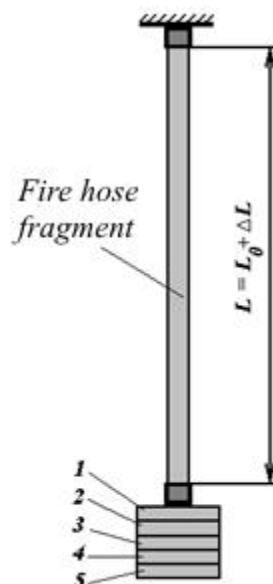
## **PLANNING OF CARRYING OUT EXPERIMENT ON DETERMINATION OF LONGITUDINAL RIGIDITY OF A FIRE HOSE OF THE TYPE "T" IN DIAMETER OF 51 MM**

Cases of a premature unpredictable exit of sleeves are known during elimination of consequences of emergency situations. Practice has shown that their destruction practically always occurs on a technological fold. It is caused by two factors: smaller durability of a fabric on a fold in comparison with other sites of a sleeve [1] and additional weakening of a sleeve as a result of the most intensive stirring of a fabric on it a fate [2].

Features of work of fire hoses in settlement terms of emergency situations essentially influence their reliability [3-4]. At long terms of use reliability dictates need of development of a scientific and reasonable method of definition of a residual resource of a fire hose.

At carrying out preliminary theoretical and experimental works on calculation of a residual resource of fire hoses there was a need of determination of their mechanical properties, in particular longitudinal rigidity in the conditions of static loading [4-11].

For tests has been chosen a part of a sleeve (as all sleeve in length of 20 m not expediently to investigate) as length of  $L_0 = 2,270\text{m}$ .



Drawing - Skilled installation with the established fragment of a fire hose. Initial length of a fragment of a fire hose of  $L_0 = 2,270\text{m}$ .

For definition of relative lengthening of a sleeve during a cycle of loading it has been used the skilled installation which scheme it is induced in drawing.

Skilled fragment of a fire hose of the type "T" [3] with internal diameter of 51 mm and test length of  $L_0 = 2,270m$ , it has been fixed in vertical situation by the corresponding devices.

Loading was carried out by the following concentrated masses:

weightNo. 1 - 253,3 N,  
weightNo. 2 - 238,0 N,  
weightNo. 3 - 212,7 N,  
weightNo. 4 - 223,2 N,  
weightNo. 5 - 218,0 N,

with fixing of the corresponding lengthening of a studied fragment of a sleeve ( $\Delta l$ ).

When planning the first mode of loading it was carried out with not deformed fragment of a fire hose in length of  $L_0 = 2,270m$ .

After definition of the maximum relative deformation at loading it is possible to define its average rigidity.

For the following theoretical and experimental works at the rate of a residual resource of fire hoses it is planned, determination of some mechanical properties, in particular longitudinal rigidity of a pressure head fire hose of the type "T" with internal diameter of 51 mm in the conditions of static loading owing to a quantity of cycles «loading - unloading».

These researches will allow to determine possible defects of fire hoses by a deviation of indicators of rigidity from standard values.

## LITERATURE

1. Stepanov O. S. Theory application a fabric structure for strong calculation of pressure head fire hoses at hydraulic influence. Avtoref. yew. ... Cand.Tech.Sci.: 05.19.02 Ivanovo: Technology and preprocessing of textile materials and raw materials, 2012 10 with.

2. Maksimov V.A. Justification of the centralised system of operation of fire pressure head hoses and development of a technique of its calculation. Avtoref. yew. ... Cand.Tech.Sci.: 05.026.01 Moscow: Safety measures and fire equipment, 1984 20 with.

3. Pozhezhnatekhnika. Rukavapozhezhnirinipirni. Zahal'nitekhnichniumovy. DSTU 3810-98. [Chynnyyvid 2005-05-01]. — K. : DerzhspozhyvstandartUkrayiny, 1998. — XII, 38 p. — (Natsional'nyystandartUkrayiny).

4. Bezborodko, M. D. Bezborodko's fire equipment/m, Items Alekseev, B.A. Maksimov, G.I. Novikov - M, 1979. - 435 pages.

5. Ivanov, E.H. Fire-prevention water supply / E.H. Ivanov - M, 1986. - 315c.

6. Kachalov, A.A. Fire-prevention water supply/A.A. Kachalov, Yu.P. Vorotyntsev, A.B. Vlasov - M, 1985. - 286 pages.

7. Shcherbina, Ya.Ya. Bas of fire-prevention equipment / Ya.Ya. Shcherbina - Kiev, 1977. - 234 pages.



8. Biderman, B.JI. Mechanics of thin-walled designs. Statics. / V.L.Biderman - M. "Mechanical engineering", 1977. 488с.

9. Svetlitsky, V.A.Mekhanika of pipelines and V.A.Svetlitsky's hoses. - M: Mechanical engineering, 1982. - 280 pages.

10. Motorin, L.B. Mathematical model for prochnostny calculation of pressure head fire hoses at hydraulic influence/JI.B. Motorin, O. S. Stepanov, E.V.Bratolyubova//Izv. higher education institutions. Technology text. prom-sti. 2010. - No. 8 - Page 103-109.

11. Motorin, L.V.Simplif mathematical model for prochnostny calculation of pressure head fire hoses at hydraulic influence/L.V. Motorin, O. S. Stepanov, E.V.Bratolyubova//Izv. higher education institutions. Technology text. **prom-sti.**- 2011.-№.1 - Page 126-133.

**УДК 378.370.035.8**

*Е.А. Нуркасен - курсант*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ВОСПИТАНИЕ КАЗАХСТАНСКОГО ПАТРИОТИЗМА**

Казахстан государство с полиэтнической и поликонфессиональной общественной структурой стремится к созданию единой идеологии, основанной на патриотизме, любви к своей земле. Это достаточно сложная задача, требующая последовательности, целостности и сохранения единства и общественного согласия.

Особое место занимает задача патриотического воспитания молодежи, которое заключается в том, чтобы показать подрастающему поколению смысл, содержание и цели действующих в Казахстане религиозных объединений. Необходимо создание новой системы воспитания казахстанского патриотизма. Пропаганда национальной идеологии, воспитания казахстанцев при помощи стимулирования развития национальных культур, языков, обычаев и традиций, воспитания национального патриотизма на примере исторического сознания казахского и других этносов, проживающих на территории Казахстана. Такая идеология будет способствовать решению проблем укрепления политической независимости Казахстана, этнополитической и этнокультурной общности казахстанцев, нравственного, физического и экологического оздоровления населения [1].

Следует отметить, что стержнем новой идеологии Казахстана выступает духовное и историческое наследие казахского этноса. Она обогащается путем использования гуманистического, нравственного потенциала всего полиэтнического народа Казахстана.

Необходимо отметить, что наша республика обладает всей необходимой совокупностью ярких особенностей и общепризнанных достижений, которые

способны стать основой для осознания им себя как успешного и перспективного суверенного государства- признанного и уважаемого члена международного сообщества. Значимыми элементами казахстанского патриотизма, безусловно, должны стать традиционные символы и ценности национальной культуры, формирующие национальное самосознание и идентичность многонационального народа и нашедшее свое выражение в таких значимых национальных атрибутах как флаг, герб и гимн Казахстана [2].

Важной составной частью казахстанского патриотизма является его открытость миру, уникальный синтез восточной и европейской культур, особая культура диалоги. Казахстан- это пространство встречи степной и оседлой культур, тюркского и славянского миров, создавших неповторимых цивилизационный сплав, что особенно актуально в ситуации многочисленных современных противостояний.

Важным основанием для формирования патриотического сознания казахстанской молодежи являются и экономические успехи Казахстана, ускоренный экономический и социальный прогресс, а также сама модель экономических реформ, позволяющая решать задачи национального развития и являющаяся привлекательной для других государств [3].

Геополитический образ Казахстана является важной составляющей казахстанского патриотизма, а также подчеркивает значение страны как влиятельной евразийской державы, как страны, выполняющей значимые консолидирующие и стабилизирующие функции в Центрально азиатском регионе и в Передней Азии, что подкрепляется членством в таких влиятельных организациях как ОДКБ и ШОС. Благоприятное воздействие на формирование перспективного образа будущего в сознании граждан Казахстана является заявленная руководством страны программа «Путь в Европу», где в качестве стратегического приоритета заявлена интеграция страны в общеевропейские экономическое, правовое и социально-культурное пространства, что подчеркивает выбор европейского «вектора развития» [4].

Таким образом, казахстанский патриотизм, отражающий достижения молодого, независимого и успешно состоявшегося государства во всех сферах его деятельности, имеет все необходимые предпосылки, для того чтобы состояться в качестве самостоятельного и глубокого политического явления.в его создании призваны участвовать все казахстанское общество, заинтересованное в дальнейшем процветании и благополучии своей страны.

#### Список литературы

1. Абдыгалиев Б. Новые приоритеты национальной политики Казахстана. Астана, 2013.
2. Назарбаев Н.А. Идеиная консолидация общества- как условие прогресса Казахстана. Стратегия независимости. Алматы, 2003.
3. Государственная программа по патриотическому воспитанию граждан Республики Казахстан на 2006-2008 годы.
4. akorda.kz

*В.В.Пармон<sup>1</sup> - к.т.н., доцент, В.А.Олихвер<sup>1</sup>, А.А.Морозов<sup>1</sup>, А.С.Гимпель<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь,*

*<sup>2</sup>Минское городское управление МЧС Республики Беларусь*

## **ПРОКЛАДКА РУКАВНЫХ ЛИНИЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ**

Учреждением «Минское городское управление МЧС Республики Беларусь» проведен большой объем работ по определению оптимальных схем боевого развертывания при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности.

Для подачи воды не выше 16 этажа в первую очередь рекомендуется использовать стволы высокого давления от автомобилей быстрого реагирования или перекрывные стволы по рукавам диаметром 38, 51 м.

Для подачи воды на 17 этаж и выше рекомендуется применять схемы боевого развертывания по подаче перекрывных стволов от автоцистерн с подпиткой насос в насос с обеспечением бесперебойной подачи воды, а также с использованием переносных мотопомп. Для применения стволов высокого давления выше 20-го этажа требуется оснастить подразделения дополнительным оборудованием (катушки со шлангами высокого давления длиной не менее 30 м);

Но наиболее эффективным способом подачи огнетушащих веществ в этажи высотных зданий является подача пены с использованием пеногенерирующей системы со сжатым воздухом (CAFS).. Преимущества использования пеногенерирующей системы на сжатом воздухе «CAFS» заключается в небольшой потере давления при подаче на большие высоты (на 100 метров по вертикали потери составляют примерно 0,2-0,3 МПа). Предельная высота подачи пены в настоящий момент не определена, так как отсутствует здание соответствующей высоты.

По результатам проведенных тактико-специальных учений на 25-этажном жилом доме были определены технические возможности использования приборов подачи огнетушащих средств на высоту в зависимости от вида боевого развертывания.

При боевом развертывании, представленном в таблице 1, выявлено, что длина шланга высокого давления оказалась недостаточной для маневрирования стволом на этаже. Опытным путем установлено, что целесообразно использовать шланг для тушения пожара не выше 16-го этажа (проведено боевое развертывание к наиболее удаленной квартире с запасом шланга для маневрирования).

Таблица 1 – Первая вид боевого развертывания

Вид боевого развертывания		Время этапов боевого развертывания, мин.					Время боевого развертывания, мин.
		1 этап - 5 этаж	2 этап - 10 этаж	3 этап - 15 этаж	4 этап - 20 этаж	5 этап - 25 этаж	
Подача ствола высокого давления (шланг длиной 90 метров) на 25 этаж снаружи здания с помощью спасательной веревки. <i>АБР ПАСЧ – 13</i>	Подъем звена на этаж без линии	1.06	2.03	3.20	4.39	5.41	14.52 (время с подачей воды)
	Подъем звеном линии на этаж	10.19	10.44	11.33	12.32	13.23	

При боевом развертывании, представленном в таблице 2, выявлено, что длины шланга высокого давления оказалось недостаточным для подачи ствола на более высокий этаж.

Таблица 2 – Второй вид боевого развертывания

Вид боевого развертывания		Время этапа боевого развертывания, мин.					Время боевого развертывания, мин.
		1 этап - 5 этаж	2 этап - 10 этаж	3 этап - 15 этаж	4 этап - 20 этаж	5 этап - 25 этаж	
Подача ствола высокого давления (шланг длиной 90 метров) на 25 этаж (по лестничной клетке здания). <i>АБР ПАСЧ – 35</i>	Подъем звена на этаж со стволом	0.53	2.02	3.31	4.52	7.05 (23 этаж)	7.52 (время с подачей воды на балкон 23 этажа)

Опытным путем установлено, что целесообразно использовать ствол «СВД» от АБР при тушении пожара не выше 16-го этажа и прокладывание шланга осуществлять по лестничному маршу, также необходимо учитывать скручивание шланга при боевом развертывании, что уменьшает его полезную длину.

При боевом развертывании, представленном в таблице 3, выявлено, что использовать ствол «СВД» от АЦ (шланг диаметром 38 мм) при тушении пожара в зданиях повышенной этажности не целесообразно из-за большого веса шланга, что увеличивает время боевого развертывания (вес шланга от АЦ в 2-3 раза больше веса шланга от АБР, подача шланг осуществлялась 4-мя работниками).

Таблица 3 – Третий вид боевого развертывания

Вид боевого развертывания		Время этапа боевого развертывания, мин.					Время боевого развертывания, мин.
		1 этап - 5 этаж	2 этап - 10 этаж	3 этап - 15 этаж	4 этап - 20 этаж	5 этап - 25 этаж	
Подача ствола высокого давления (шланг длиной 90 метров) на 16 этаж (снаружи здания с помощью спасательной веревки). <i>АЦ ПАСО</i>	Подъем звена на этаж без линии	0.53	1.55	3.05	03.56	-	09.46 (16 этаж без подачи воды, ствол в конец коридора)
	Подъем звеном линии на этаж	05.30	6.15	6.49	(16 этаж)		
Подача ствола высокого давления (шланг длиной 90 метров) на 16 этаж (по лестничной клетке здания). <i>АЦ ПАСЧ-5</i>	Подъем звена на этаж со стволом	1.39	3.01	4.55	06.25 (16 этаж)	-	10.40 (16 этаж без подачи воды, ствол в конец коридора)

*Е.А. Петухова - к.т.н., доцент, С.А. Горносталь - к.т.н., А.А. Монин  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЖАРНЫХ КРАН-КОМПЛЕКТОВ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ**

Пожарный кран-комплект (ПКК) состоит из рукава, распылителя с перекрывным устройством и устанавливается:

– в квартирах жилых зданий с условной высотой свыше 47 м, присоединяется к сети хозяйственно-питьевого водопровода здания и состоит из пожарного рукава длиной 15 м, диаметром 19 мм (или 25, 33 мм) на катушке и распылителя, обеспечивает возможность подачи воды в любую точку квартиры с учетом получения струи воды длиной 3 м (ДБН.2.5-64:2013 «Внутренний водопровод и канализация» п. 8.3, ДБН.2.2-15:2005 «Жилые здания» п. 4.27, ДБН.2.2-24:2009 «Проектирование высотных жилых и общественных зданий» п. 9.108);

– в шкафах пожарных кран-комплектов вместе с пожарным кран-комплексом диаметром 50 мм или 65 мм, состоит из полужесткого рукава диаметром 25 мм на катушке, присоединяется к пожарному стояку через входной запорный вентиль (ДБН.2.2-24-2009 «Проектирование высотных жилых и общественных зданий» п. 9.106, ДБН.2.5-64:2013 «Внутренний водопровод и канализация» п. 8.13).

Исходными данными для проектирования пожарных кран-комплектов являются фактический напор в водопроводной сети, расстояние от стояков, к которым подключается ПКК до наиболее удаленной точки квартиры, пожарная нагрузка квартиры.

Проектирование может выполняться по двум вариантам:

– первый вариант – определяется фактическое количество воды из ПКК с принятыми характеристиками и сравнивается с необходимыми расходами для пожаротушения или с минимальным нормативным расходом (0,5 л/с);

– второй вариант – определяется необходимое количество воды на пожаротушение и, исходя из этого, определяются характеристики ПКК.

Каждый вариант состоит из трех частей.

Первой частью обоих вариантов проектирования является определение требуемых расходов воды на пожаротушение.

Во второй части первого варианта определяется фактическое количество воды из ПКК с принятыми характеристиками [1], а по второму варианту – определяются возможные характеристики ПКК, при этом фактические расходы воды из ПКК принимаются равными тем расходам, которые необходимы для успешного тушения пожара, а диаметр выпускного отверстия распылителя и длина рукава рассчитываются для различных типов и диаметров рукавов.

В третьей части первого варианта сравниваются необходимые расходы воды (или минимальные нормативные расходы – 0,5 л/с) с фактическими для

ПКК с различными характеристиками и принимается решение относительно возможных значений характеристик составляющих ПКК – возможные значения принимаются при условии, что фактические расходы воды, получаемые из ПКК, укомплектованного составляющими с определенными характеристиками, не меньше, чем необходимые расходы воды для заданного здания, а с условием, что необходимые расходы воды определены, не меньше нормативных; при условии, что все рассчитанные варианты комплектования ПКК не обеспечивают возможность подачи необходимого количества воды на пожаротушение (или минимальные нормативные расходы) принимается решение относительно комплектования ПКК оборудованием, обеспечивающим минимальные потери напора (наибольшие диаметры выпускного отверстия распылителя и рукава, наименьшая длина рукава) и даются рекомендации по условиям использования ПКК (например: при срабатывании ПКК включать насосы-повысители и обеспечивать давление в сети не менее чем заданное; если время начала использования ПКК превышает указанное время, использовать ПКК, присоединенные к ВПВ, и др.).

В третьей части второго варианта проектировщиком принимается конечное решение про диаметр, длину рукава и диаметр выпускного отверстия распылителя, исходя из экономических показателей или наличия оборудования ПКК с определенными характеристиками.

Для удобства проектирования по обоим вариантам предложенный программный комплекс «ПКК», который реализован с помощью пакета прикладных программ Maple 6 (рис. 1).

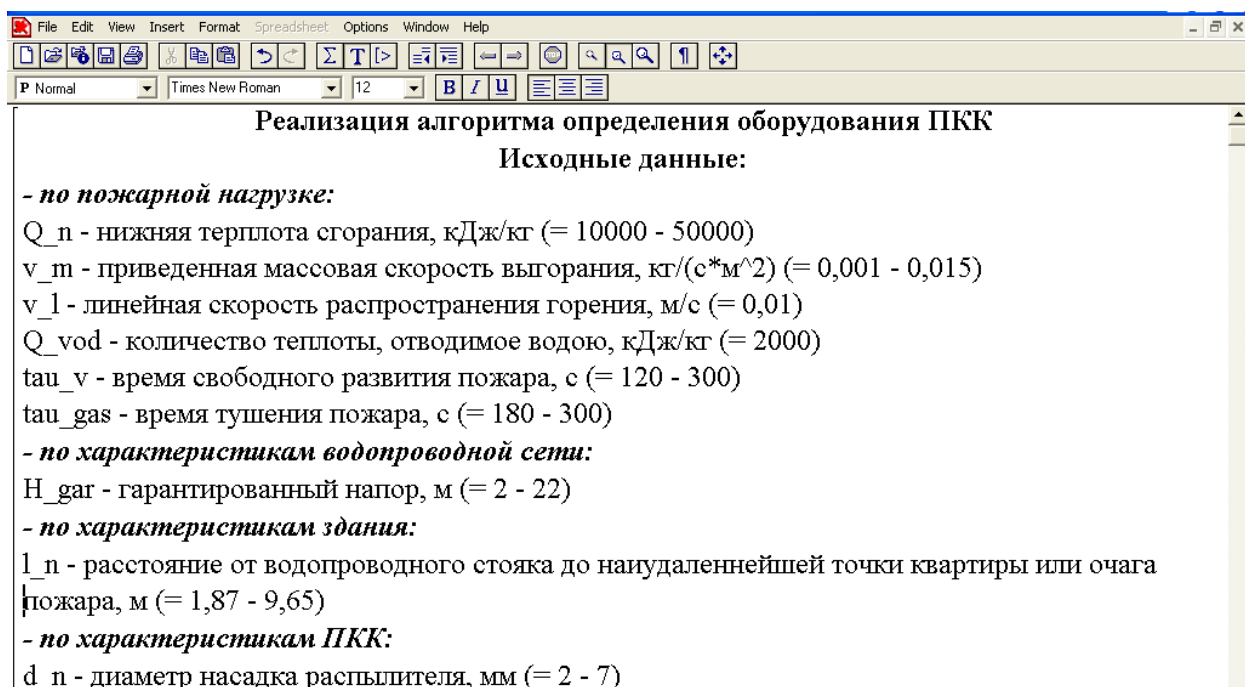


Рисунок 1 – Часть (выходные данные) программного комплекса «ПКК»

На основании выполненных исследований необходимых и фактических расходов воды из ПКК разработан алгоритм выбора оборудования пожарных

кран-комплектов [2] для конкретных условий его использования, который состоит из трех блоков.

Блок 1 – рассчитываются необходимые расходы воды для успешного тушения пожара.

Блок 2 – определяются фактические расходы воды с ПКК для различных характеристик ПКК, водопроводной сети и конфигурации здания.

Блок 3 – сравниваются результаты расчета блоков 1 и 2, и принимается решение относительно оборудования ПКК. При условии, что ПКК в заданных условиях эксплуатации не сможет обеспечить подачу необходимого количества воды на пожаротушение, даются рекомендации по снижению пожарной опасности объекта (например, повышение давления в сети при возникновении пожара не менее рассчитанного значения; использование пожаробезопасных материалов, оборудования в здании, оснащение здания дополнительными средствами тушения пожара или обнаружения и оповещения о пожаре и др.).

Таким образом, реализация предложенной методики проектирования ПКК позволяет для заданного жилого здания, учитывая его конструктивные особенности и характеристики пожарной нагрузки, определить характеристики оборудования ПКК (диаметр и длину рукава, диаметр выпускного отверстия распылителя). При этом, при условии работоспособности водопроводной сети, пожар в квартире будет ликвидирован в начальной стадии его развития, то есть с минимальными убытками.

#### Список литературы

1. Петухова О.А. Дослідження фактичних витрат води з пожежних кран-комплектів. / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, О.О. Шаповалова, С.М. Щербак // Проблемы пожарной безопасности. – Вып. 39. – 2016. – Харьков. – С. 190–195. – Режим доступа: [http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Petuhov%d0%b0\\_Gornostal.pdf](http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Petuhov%d0%b0_Gornostal.pdf).

2. Петухова О.А. Розробка пропозицій по вибору пожежних кран-комплектів для встановлення у житлових будівлях висотою понад 47 м. / О.А. Петухова, С.А. Горносталь // Проблемы пожарной безопасности. – Вып. 40. – 2016. – Харьков. – С. 153–157. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol40/petuhova.pdf>.



*А. Л. Помаза-Пономаренко - к. н. по гос. упр.  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

## **ОСНОВНЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ И ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ УКРАИНЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ИХ РАЗВИТИЯ**

*«Ожидание лучшего будущего  
всегда было одним из самых больших соблазнов человечества» [1]*

Глобализированная цивилизация делится на избранные народы, которые живут в эпоху Интернета, и нации-изгои, которые пытаются выжить в неблагоприятной среде [1, с. 39]. Учитывая провозглашенные в 70-х гг. XX в. «Пределы роста» судьбой наций-изгоев и их регионов признано приспособление к модели направленности социально-исторического времени. Однако развитие общества, в т. ч. украинского, предусматривает синергию (близкую к представлениям А. Тойнби [4]). Поэтому конкретизации требуют составляющие и императивные модели устойчивого развития регионов и их безопасности, а также ее детерминанты (факторы) и эмерджентность – законы, закономерности и принципы, в соответствии с которыми происходит это развитие с целью своевременного выявления и реагирования на угрозы.

Как известно, детерминанты рассматриваются как идентифицирующие критерии, факторы и элементы, которые способствуют возникновению и развитию то или иного явления, процесса. Кстати, в рамках фундаментальной и прикладной науки выделяют также промежуточные детерминанты, которые находятся во взаимосвязи с конечными, обеспечивая тем самым целостность и единство всего детерминизма [2]. Собственно, детерминанты – отражение условий, предшествующих, указывая на причинно-наследственность бытия. Этот, на первый взгляд, простой термин используется многими авторами по отношению к наиболее сложным терминам, когда нужно охарактеризовать определенные «причины», наука «Публичное управление и администрирование» не является исключением в этом вопросе. Такие выводы нами сделаны, учитывая результаты анализа Энциклопедии государственного управления, подготовленной в 8 томах в 2011 году. Следует, однако, заметить, что понятийно-категорийный аппарат этого научного издания не содержит четкого определения детерминант, они используются по отношению к источникам совершенствования государственного управления, социального развития, общественных проблем и т.д. [3, с. 167–169, 579–582, 629–631].

Важно, что, как факторы, выделяют основные этапы процессов, например, принятия государственно управленческих решений при проведении публичных консультаций, а именно:

- 1) цели, которых планируется достичь;
- 2) сферу действия и тип решения;

3) роль органов государственной власти в соответствующей сфере публичного управления;

4) роль различных заинтересованных групп в формировании и реализации государственной политики [там же].

Вместе с тем, термин «фактор» за рубежом используют, прежде всего, для обозначения высокого общественного статуса человека, в том числе по отношению к представителям правительства [6].

Итак, детерминантам присущи следующие черты:

– они имеют понятиеорганизующий характер, ведь применяются для обозначения причинных, исторических и генетических факторов, а также взаимосвязи объекта и среды, в которой он функционирует и развивается;

– они имеют временной, пространственный и ситуационный характер, то есть объясняют те или иные явления и процессы с позиции момента их возникновения или продолжительности существования, указывая при этом на их характерные свойства и поступательность / неэволюционность развития.

Социальная безопасность регионов – это не статичное и застывшее во времени и пространстве явление. Она является динамическим феноменом, постоянно находящимся под действием различных факторов и движущих сил, которые по отношению к ней отмечаются детерминирующим характером.

В рамках исследования мы остановимся на характеристике ключевых групп факторов, как детерминант социальной безопасности регионов, – внешних и внутренних, которые могут принимать различные конфигурации, а потому и иметь разное содержательно-методологическое значение для оценки уровня такой безопасности. В подтверждение своих мыслей приведем тезис, к которому мы уже апеллировали в предыдущих своих публикациях. Согласно ему система социальной безопасности регионов так или иначе должна взаимодействовать с внешней средой при условии внедрения законов, касающихся ее системности и саморазвития.

Как отмечают А. Корецкий и А. Якимчук [5, с. 132–134], в рамках публичного управления и администрирования подобные законы приобретают особое значение в силу своей объективности. Системность является необходимой формой бытия всех явлений и процессов, которые, в свою очередь, возникают и развиваются в контексте социального и государственного управления [там же]. В этой связи формируется системный подход как методологический принцип объяснения феномена «социальная безопасность регионов», и практическое его (принципа) осуществление. Безопасность регионов приобретает системную природу при условии, что субъектом управления реализуется указанный принцип.

Беря во внимание закон системности [там же, с. 132–133], считаем, что он в сфере социальной безопасности, в которой центральное место занимает безопасность регионов, находит свое выражение в определенных закономерностях, а именно:

1) единстве основных функций государственного и регионального управления в контексте обеспечения социальной безопасности. Единство функции государственного управления создает условия для поддержания

социальной безопасности, в том числе регионов, и предполагает последовательное прохождение этапов, содержание которых составляет реализация поочередно той или иной функции. Итак, очевидной является внутренняя связь, с одной стороны, функций государственного управления, а с другой – последних с формированием и поддержкой социальной безопасности регионов. Эта связь обусловлена самой природой социального управления, разновидностью которого является и государственное, что представляет собой деятельность государства по системообразованию нормативно-целостной основы возникновения и развития социальных отношений;

2) единстве уровней социальной безопасности, в частности глобального, национального, регионального, секторального и т.д. Кроме того, в рамках этой закономерности стоит акцентировать внимание и на межуровневом взаимодействии по обеспечению социальной безопасности, которое предусматривает участие всех субъектов в этом процессе – центров-субъектов и сателлитов-субъектов, разделенных вертикально и горизонтально;

3) единстве форм (подсистем) социальной безопасности, которое может быть обеспечено целостностью системы государственного и регионального управления.

Итак, беря во внимание уровни формирования и поддержания социальной безопасности регионов, можем настаивать на важности выделения двух подгрупп факторов, оказывающих на нее свое влияние, а именно:

1) внешне государственные (глобально-политические, глобально-социальные, глобально-экономические и глобально-экологические);

2) внутри государственные и внутри региональные (национальные, технико-технологические, экономико-политические, административно-правовые, экологические, духовные и др.).

Учитывая особенную роль этих факторов в формировании социальной безопасности регионов и необходимость ее обеспечения, отметим, что они (факторы) требуют системного изучения и будут составлять предмет наших дальнейших исследований.

#### Список литературы

1. Афонін Е. А. Архетипні засади моделювання соціальних процесів / Е. А. Афонін, А. Ю. Мартинов // Публічне урядування : зб. – № 2 (3) – червень 2016. – К. : ДП «Видавничий дім «Персонал», 2016. – С. 34–47.

2. Детерминанта [Электронный ресурс] // Свободная энциклопедия «Викисловарь». – Режим доступа: <https://ru.wiktionary.org/wiki/>.

3. Енциклопедія державного управління: у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України ; наук.-ред. колегія : Ю. В. Ковбасюк (голова) та ін. – К. : НАДУ, 2011. Т. 1 : Теорія державного управління / наук.-ред. колегія : В. М. Князєв (співголова), І. В. Розпутенко (співголова) та ін. – 2011. – 748 с.

4. Тойнби А. Дж. Постигение истории : сборник труд. / А. Дж. Тойнби ; [пер. с англ. Е. Д. Жаркова]. – М. : Рольф, 2001. – 640 с.

5. Якимчук А. Ю. Публічне адміністрування : навч. посіб. /

А. Ю. Якимчук, О. М. Корецький. – Донецьк : Юго-Восток, 2014. – 224 с.

6. Oxford Wordpower Dictionary / edited by Miranda Steel. – Oxford University Press, 2003.

УДК 614.84

*Р.В. Пономаренко - канд. техн. наук, с.н.с., В.О. Мишина, Д.А. Стадник  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕРМОСТОЙКОЙ НАКИДКИ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ

Чрезвычайные ситуации, произошедшие вследствие пожаров, как правило, сопровождаются наличием пострадавших, которые не могут самостоятельно эвакуироваться из очага возгорания. Для эвакуации таких пострадавших пожарно-спасательных подразделения оснащены соответствующими средствами спасения. Главным недостатком имеющихся средств спасения пострадавших, является отсутствие огнезащитного покрытия, которое способно снизить уровень влияния опасных факторов пожара, таких как открытое пламя или тепловой поток, на тело пострадавшего.

В работе предполагается, что накидка, представляющая собой специальную ткань, ведет себя подобно тепловому экрану, то есть является оптически непрозрачным термически тонким телом. Находясь на пути распространения теплового излучения, накидка экранирует прямой лучистый тепловой поток от пламени в направлении тела пострадавшего (рисунок 1).

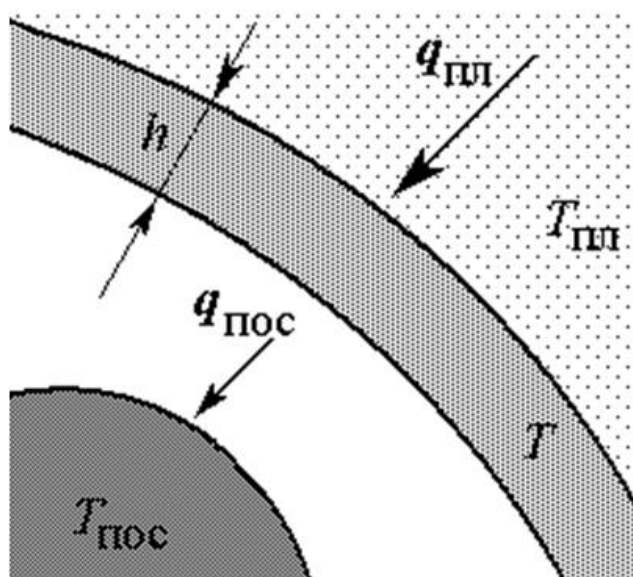


Рисунок 1 – Схема задачи термической защиты тела пострадавшего от пламени

Тепловой поток от накидки к пострадавшему имеет две составляющие: радиационную и конвекционную, поэтому

$$q_{\text{пос}} = q_{\text{пос.рад}} + q_{\text{пос.кон}} \quad (1)$$

Число подобия  $\epsilon_{\text{кон}}$  отображает обусловленное конвекцией воздуха возрастание теплопереноса. Величина  $\epsilon_{\text{кон}}$  определяется из критериального уравнения

$$\epsilon_{\text{кон}} = 0.18 \cdot (\text{Gr} \cdot \text{Pr})_B^{0.25}, \quad (2)$$

Зависимости удельного потока  $q_{\text{пос}}$  от температуры накидки  $t_n$  при различных значениях степени черноты её внутренней поверхности  $\epsilon''$  и различных значениях расстояния  $l$  между накидкой и телом пострадавшего представлены на рисунке 2. Анализ этих графиков показывает, что в рассматриваемом интервале температур основной вклад в теплоперенос от накидки к телу потерпевшего при значениях  $\epsilon'' \sim 1$  вносит лучистый механизм теплопередачи. При  $\epsilon'' \ll 1$  доминирует конвективный механизм.

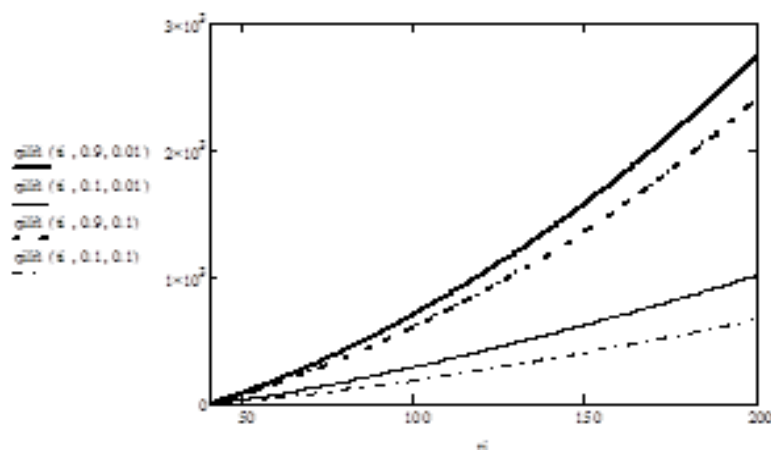


Рисунок 2 – Графики зависимости полного удельного потока между накидкой и телом пострадавшего  $q_{\text{пос}}(t_n, \epsilon'', l)$ ,  $\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2}$ , от температуры накидки  $t_n, ^\circ\text{C}$ , при соответствующих значениях степени черноты накидки  $\epsilon''$  и расстояния от неё до тела пострадавшего  $l$ , м.

Рассмотрение показало, что эффективная накидка должна иметь минимальные значения степени черноты внешней поверхности.

#### Список литературы

1. Пономаренко Р.В. создание условий для защиты пострадавшего от опасных факторов пожара / А.Я. Шаршанов, Р.В. Пономаренко, И.А. Поляков // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. НУГЗ Украины. – вип. 36. – Харьков: НУЦГУ, 2014. с 272-278. Режим доступа: [http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/sharshanov\\_Ponomarenko\\_poljakov.pdf](http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/sharshanov_Ponomarenko_poljakov.pdf)

*С.С. Пономаренко, А.П. Иотов*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПОСТРАДАВШЕГО ЧЕРЕЗ ВОДНОЕ ПРЕПЯТСТВИЕ**

Этот способ применяется при необходимости транспортировки пострадавшего в горизонтальной плоскости. Классическим приемом этого способа является транспортировка пострадавшего по горизонтальной переправе.

Примером применения способа может быть транспортировка пострадавшего через естественное или искусственное препятствие (от одного берега реки на другой).

*Переправа через водное препятствие.*

Главными условиями, которые определяют степень безопасности, является скорость течения, глубина и характер дна реки, температура воды и мощность потока. Переправа безопасна при глубине 90 см, если скорость течения не превышает 2 м/с и относительно безопасная при скорости течения до 3,2 м/с.

Одним из важнейших факторов при переправе есть характер дна реки. Большие камни утруждают движение, а сильное течение повышает опасность потери равновесия. Наилучшим местом для переправы есть прямой участок, где река разбивается на проливы. Осуществлять переправу на повороте не есть безопасно, так как води подмываю берег и в этих местах могут быть глубокими. Крутые берега со сложным спуском в воду усложняют страхование и повышают опасность. При организации переправ необходимо учитывать влияние низкой температуры воды. При температуре воды не выше 2 °С переправа глубиной по колени может вызывать сведение мышц ног или переохлаждения всего организма. Одним из самых сложных моментов переправы через водное препятствие есть доставка первого спасателя на противоположный берег. Как правило, первый спасатель должен переправиться вброд и закрепить канаты на противоположном берегу для организации переправы.

При переправе первого спасателя вброд ему необходимо обеспечить страховку, которая осуществляется двумя канатами. Страховать рекомендуется двум спасателям, которые стоят на берегу выше по течению от линии переправы на расстоянии, что равняется минимум половине ширины реки. Страховать может и один человек, но тогда необходимо закрепить конец верёвки. Транспортировочный канат может находиться в руках одного человека, который находится на берегу на линии переправы.

Линия движения избирается перпендикулярно к течению с небольшим наклоном вниз. Канаты на берегу необходимо держать как можно выше, потому что, попадая в воду, они создают дополнительную нагрузку на спасателя.

*С.С. Пономаренко, В.В. Калюжный*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНЫХ НАПОРНЫХ РУКАВОВ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ УКРАИНЫ**

В соответствии с ГОСТ 2273 [1] пожарный рукав - это гибкий трубопровод, который оборудован на концах соединительными головками и предназначен для транспортировки огнетушащих веществ. Пожарные напорные рукава (далее -ПНР) рядом с другим пожарным оборудованием, является одним из основных видов пожарного вооружения и от их исправного состояния во многом зависит боеспособность государственной пожарно-спасательной части (далее -ГПСЧ), а следовательно, и успешное тушение пожаров. Имеют место случаи преждевременного выхода из эксплуатации ПНР на пожаре, что не допускается. Конструкция пожарных рукавов, их размеры и характеристики, отрасли применения, условия эксплуатации и методы испытаний приведены в соответствующих нормативных документах [2].

Анализ причин выхода из строя ПНР показал, что из всех отказов больше 60% есть свищи, 30% и 10% разрывы и срывы головок соответственно[3]. Исследование разрушения отказов показало что, 25% отказов происходит на пожарах, а другие - происходят в ходе испытаний. Установлено, что 95% отказов рукавов случаются в результате уменьшения прочности чехла (стирание, гниение в рукавах из природных материалов), а остальные 5% от внезапных отказов в результате механических повреждений на пожаре.

Каждая АЦ укомплектовывается 12-18 ПНР разного диаметра [4]. В гарнизонах Государственной службы по чрезвычайным ситуациям, которые не имеют централизованных постов их обслуживания, хранятся еще два комплекта. Один из них находится в резерве, а второй - в обслуживании. Таким образом, в государственных ГПСЧ эксплуатируются три комплекта ПНР.

При транспортировке пожарных напорных рукавов на автоцистернах, было установлено следующее. При скорости пожарного автомобиля, что равняется 37 км / ч и высотах неровностей на дороге около 2 см, уменьшение прочности нитей чехла может достигать 50% от начальной прочности в течение менее два года эксплуатации [2]. На рисунке 1 показано размещение пожарных напорных рукавов в отсеке пожарного автомобиля.

Для более равномерного распределения участков с интенсивным стиранием по рукаву выполняются такие работы как, периодическое смещение складки с одного места на другое. Кроме того, перекантовка прорезиненных рукавов следует проводить также с целью уменьшения разрушающего действия естественного старения резины в местах перегиба. Процесс старение более интенсивней протекает в тех местах, где резина наиболее напряжена.



Рисунок 1 - Размещение напорных пожарных рукавов в отсеке пожарного автомобиля

Все рукава, которые находятся в оперативном расчете и хранятся как в резерве, так и на складе, должны перекантовываться от складки, на которой они хранятся, на другую складку со смещением ее под прямым углом к первоначальному состоянию. Перекантовка рукавов должна проводиться при плюсовой температуре, но не выше 30 С.

Перекантовка рукавов, независимо от их категории, диаметра, группы и времени пребывания в эксплуатации, должна проводиться через каждые 6 месяцев. Однако не всегда это условие выполняется.

Кроме того стенки отсеков облицовываются материалом с очень низким коэффициентом трения или владеет износостойкостью более низкой, чем износостойкость материала ПНР. В этом случае будет изнашиваться не рукав, а стенка отсека.

#### Список литературы

1. ДСТУ 2273 пожежна техніка терміни та визначення основних понять. ДСТУ 2273–2006. [Чинний від 2006-08-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — XII, 38 с. — (Національний стандарт України).
2. Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови. ДСТУ 3810–98. [Чинний від 2005-05-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 1998. — XII, 38 с. — (Національний стандарт України).
3. Коханенко В.Б. Аналіз причин виходу з експлуатації пожежних напірних рукавів / Коханенко В.Б., Яковлев О.М., Назаренко С.Ю. // Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів (теорія та практика): збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. Частина 1 – Х.: НУЦЗУ 2014. – С. 150-151.
4. М.Д. Безбородько Пожарная техника Академия ГПС МЧС России 2004. - 485 с.



*В.Н. Попов*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ПСИХОКОРРЕКЦИЯ ЛИЧНОСТНОЙ БЕСПОМОЩНОСТИ У СПАСАТЕЛЕЙ**

Психодиагностическое исследование пожарных-спасателей с личностной беспомощностью позволило выделить ряд факторов, детерминирующих ее возникновение, а именно:

1. Авторитарный стиль управления. Противодействие руководителя использованию инновационных способов работы способствует замедлению (или даже прекращению) профессионального развития сотрудников, профессиональной стагнации. Сотрудники прекращают рассматривать профессиональную деятельность как сферу личных достижений, поскольку подавление творческого начала не позволяет личности раскрыть свой потенциал и использовать способности в полной мере. Угасает мотивация достижений из-за невозможности наметить перспективы, осуществить полноценное планирование деятельности, страдает механизм целеполагания. Авторитарное, а, следовательно, единоличное принятие решений руководством приводит к снижению и полному подавлению инициативы сотрудников. Постоянный жесткий контроль исполнения решений, угроза наказания, порицания в разы увеличивают вероятность возникновения ошибочных решений, действий у сотрудников, повышают вероятность формирования мотивации избегания неудач, которая не позволяет непосредственно быстро и гибко реагировать на изменившиеся обстоятельства и самостоятельно принимать необходимые адекватные решения. В результате чего развивается стремление к избеганию ответственности [3].

2. Реально переживаемые и потенциально возможные неудачи в профессиональной деятельности. Если сотрудник уверен, что неудачи в деятельности связаны с его неспособностью (в отличие от других) решать задачи, проблемы, то он перестает стремиться и мобилизоваться для их решения. Следствием чего становятся: отказ от поиска решений; полная внешняя атрибуция ответственности; снижение самооценки.

3. Внешняя и внутренняя отрицательная оценка успешности профессиональной деятельности. Низкая удовлетворенность жизненной ситуацией, своими достижениями, статусом, доходами, результативностью, профессиональным общением, отсутствие инициативы, высокие энергетические, эмоциональные, когнитивные затраты для достижения результата, искажение мотивационно-оценочных структур личности, разочарование в профессии, снижение уровня профессиональной активности [4].

Методологической основой психокоррекционной программы является интегративный подход. В разработанной программе интегративный подход был

реализован в соответствии со спецификой исследуемого феномена. В его основе лежит принцип целостности, определяющий психику как сложную, открытую, многоуровневую, самоорганизующуюся систему, которая способна поддерживать себя в состоянии динамического равновесия и производить новые структуры и новые формы организации. Интегративный подход позволяет использовать инструментарий различных направлений психологии и психотерапии [1; 2; 5].

Интегративная методология исходит из постулата, что личность - это целостное образование, способное к саморегуляции и развитию. Содержание личности не определяется набором психологических черт или неким проблемным состоянием. Как правило, за проблемами стоят более глубокие неосознаваемые структуры (гештальты, целостности психической реальности, субличности, скрипты и т.п.). Более того, с интегративной точки зрения они являются одновременным следствием всей психической реальности, включающей не только персональные, но и интерперсональные, и трансперсональные мегаструктуры [1; 2].

Смысл интегративного подхода на уровне индивидуальности заключается в том, что психика человека является многоуровневой системой, обнаруживающей в личностно структурированных формах опыт индивидуальной биографии, безграничного поля сознания, трансцендирующего материю, пространство, время и линейную причинность, то есть интерперсональные и трансперсональные уровни организации психического. Осознание является интегрирующей системой, позволяющей объединять различные области психического в целостные смысловые пространства.

Интеграция на личностном уровне подразумевает осознание конфликтных напряжений между фрагментами и уровнями психики и открытое принятие того, что раньше отвергалось. Способность к интеграции опыта является основным критерием психического здоровья. Низкая способность к интеграции ведет к формированию деструктивных реакций личности.

Практические методы психологической работы с использованием интегративного подхода включают в себя широкий спектр психологических техник, общим для которых является использование личностного и социального ресурсного потенциала.

Многоуровневость психики подразумевает и многоуровневость проблемных состояний и кризисных явлений. В соответствии с принципом целостности любые психологические трудности клиента имеют двойкий смысл: с одной стороны, они являются признаками нарушения целостности функционирования психики, с другой, способствуют ее восстановлению. Поэтому побуждение клиента к нахождению позитивных смыслов в его проблемной ситуации является первым шагом к восстановлению целостности. Более того, любое кризисное явление – вызывает трансформацию и является необходимым этапом процесса целостного развития системы.

Субъектная реальность – это индивидуальное и уникальное восприятие-представление о внутреннем и внешнем мире, которое формируется в процессе

социализации и является интегративным образованием, определяющим эмоциональные, когнитивные и поведенческие особенности реагирования индивида на стимулы внутренней и внешней среды.

Методом психокоррекции субъектной реальности человека является стимуляция процесса направленной самоорганизации этой среды. К методам целевой самоорганизации относятся методы психологической помощи, которые способствуют реализации мотивации достижения. Основным в этом подходе является наличие осознаваемой цели, которая направляет весь процесс самоорганизации субъектной реальности. Роль психолога заключается в научении приемам формирования условий, поддерживающих процесс самоорганизации субъективной реальности в соответствии с истинной целью, которая в этом случае и является интегратором внутренних процессов.

Психологическая интеграция осуществляется посредством введения в поле сознания материала из субъектной реальности, подлежащей структурированию и организации, и последующих психологических практик, способствующих процессу преобразования субъектной реальности в соответствии с целевой установкой сознания. Реальный процесс самоорганизации, восстанавливающий целостность субъектной реальности, происходит при проявлении в поле сознания ее части, вызывающей внутренний конфликт, и интегративном преодолении этого конфликта [].

До тех пор, пока личностью не осознаны внутренние противоречия, возникающие при попытке реализации своих планов, результат не может быть достигнут. И наоборот, четкое осознание своей истинной потребности приводит к быстрой и эффективной реализации желаемого. Для того чтобы в субъектной реальности сформировалась новая психическая структура, интегративный фактор должен обладать достаточным потенциалом, с тем, чтобы вовлечь в процесс необходимый психический материал. Наибольшей силой обладают экзистенциальные и архетипические интегративные факторы, связанные с основными жизненными смыслами и процессами психической жизни человека.

Таким образом, в развитии субъектной реальности личности участвуют две стороны процесса:

– процесс устранения деструктивного действия негативных переживаний. При этом интегративным фактором выступает некоторый виртуальный образ себя, имеющий качество, противоположное тому, которое вызывает деструктивные переживания;

– процесс самоорганизации развивается благодаря активации мотивации достижения, где в качестве интегрирующего фактора выступает архетипический образ желаемого, отождествленности с этим образом и реализации его качеств в себе.

Дальнейший успех процесса самоорганизации связан с отождествлением личности с желаемым образом себя и проявлением отдельных его качеств в повседневных поступках.

## Список литературы

1. Афанасьева Н.Є. Теоретико-методологічні основи соціально-психологічного тренінгу: навч. посіб. / Афанасьева Н.Є., Перелигіна Л.А. – Харків. : ХНАДУ, 2015 – 320с.
2. Батурич Н.А. Анализ подходов к профилактике и коррекции выученной беспомощности. / Батурич Н. А., Выбойщик И.В. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2000.-Т. 2.-С. 116-127.
3. Попов В.М. Стиль управління як детермінанта формування набутої безпорадності у працівників ДСНС України / В.М. Попов // Проблеми сучасної психології : Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України / за ред. С.Д. Максименка, Г.О. Балла, В.В. Клименка. – Кам'янець-Подільський : КПНУ, 2016. – №32. – 692с. – С.430–443
4. Попов В.М. Локус контролю як детермінанта формування набутої безпорадності у рятувальників/ В.М. Попов // Проблеми сучасної психології : Збірник наукових праць Державного вищоо навчального закладу «Запорізький національний університет» та Інституту психології імені Г.С. Костюка НАПН України / за ред. С.Д. Максименка, Н.Ф. Шевченко, М.Г. Ткалич. – Запоріжжя : ЗНУ, 2015. – №2(8). – 256 с. – С. 188-192.
5. Циринг Д.А. Психология выученной беспомощности: учеб. пособие / Циринг Д.А. – М.: Академия, 2005. - 120с. - ISBN 5-76952522-3.

УДК 614.849

*А.В. Прокушин, С.В. Гудин - адъюнкты  
Академия ГПС МЧС России, г. Москва*

### **БАЗА ДАННЫХ ОБЪЕКТОВ ЗАКУПОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ**

Работа в государственном секторе характеризуется высокой динамикой информационных процессов. Интенсивное производство и накопление больших объемов информации создают проблемы информационных перегрузок, снижения надёжности профессиональной деятельности и значительного роста числа ошибок, которые могут привести к негативным последствиям [7].

Информационные технологии всё глубже проникают во все сферы деятельности общества. Сегодня невозможно представить какую-либо деятельность, связанную с обработкой информации, которая так или иначе не использует средства вычислительной техники.

Круг потенциальных участников закупок (отечественных производителей), способных поставить сложную в техническом отношении специализированную продукцию, ограничен. Государство заинтересовано в

развитии данных направлений производства, но существующая система закупок часто является препятствием в доступе производителей к государственным заказам. Некоторые участники закупок преодолевают существующие барьеры различными способами, но не имеют долгосрочных гарантий обеспечения необходимого минимума спроса на свою продукцию. Кроме того, планирование развития отрасли не происходит, она развивается самостоятельно согласно законов рынка, скрытых процессов и складывающейся конъюнктуры, при опосредованном участии государства, в отсутствие выраженной целенаправленной политики.

Все риски, выпадающие на долю бизнеса, несёт на себе предприниматель, но, если товар уникален, и производитель испытывает экономические трудности, возникает угроза неполучения такого товара заказчиком (государством) в перспективе, или получения его в виде импортного аналога и по завышенной цене.

Существующий механизм определения поставщиков не имеет адекватного механизма отбора, основанного на критериях, учитывающих репутацию участника закупки. В реестр недобросовестных поставщиков включается информация об участниках закупок, уклонившихся от заключения контрактов, а также о поставщиках (подрядчиках, исполнителях), с которыми контракты расторгнуты по решению суда или в случае одностороннего отказа заказчика от исполнения контракта в связи с существенным нарушением ими условий контрактов [2].

Отсутствие в реестре недобросовестных поставщиков включается в документацию о закупке в качестве требования к участникам закупок, но на деле не является существенным барьером. Так как в большинстве случаев объекты закупок имеют срок полезного использования значительно превышающий срок действия контракта и срок гарантийных обязательств на товар или результат работы. Таким образом, на практике мы видим, как организация, на протяжении многих лет считавшая главными приоритетами в работе свою репутацию и качество выпускаемых товаров, вдруг поставляет по государственному контракту низкосортную продукцию и вместо её замены, по требованию заказчика, или какой-то другой добропорядочной реакции, идёт в суд без каких-либо моральных ограничений и «бьётся» за каждый рубль.

Кроме того, информация относительно опыта использования объектов закупок (количество отказов, затраты на ремонт, слабые места, удобство и эффективность использования, элементы конструкций, механизмов, датчиков, устройств, облегчающие выполнение каких-либо функций и т.п.), также имеет большое значение. И если отдельные добропорядочные производители предпринимают усилия в получении и обобщении такой информации по своей продукции, то для других участников закупок она неинтересна или закрыта.

В основе информационных систем лежат базы данных. Наиболее общее определение базы данных (БД) содержится в [1], который устанавливает, что это представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчётов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти

материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

В разных источниках доступно более специализированное определение. База данных – это поименованная совокупность структурированных данных, относящихся к определённой предметной области [6], отражающая состояние объектов и их отношений [5].

На рисунке 1 представлена ER-диаграмма (англ. entity-relationship – сущность-связь), отражающая наиболее общее представление относительно структуры БД, содержащей сведения об объектах закупок и производителях. Как видно из диаграммы ключевыми сущностями предметной области являются: государственный заказ, объект закупки и производитель, с присущими каждой из них атрибутами. В развитие БД большая часть атрибутов переходит в разряд сущностей, которые связываются определёнными отношениями.



Рисунок 1 - ER-диаграмма базы данных контрактной службы

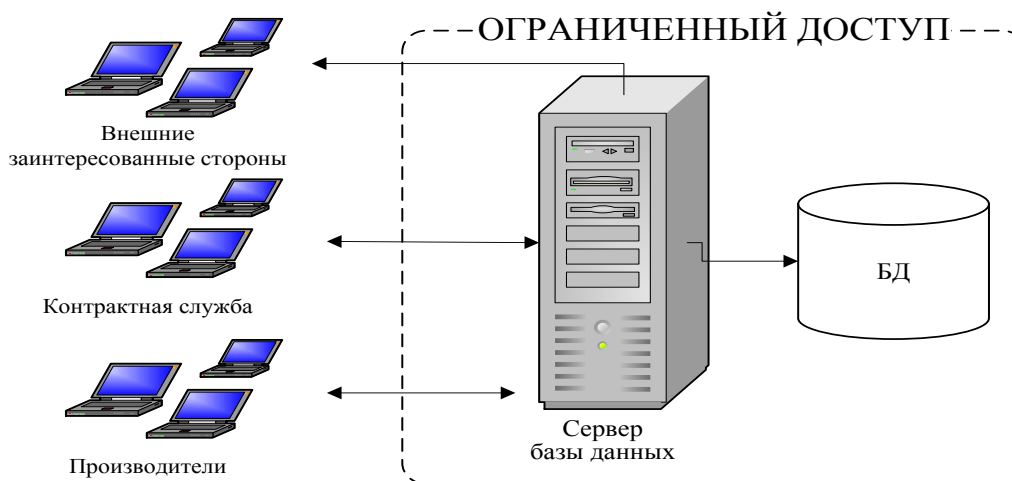


Рисунок 2 - Пользователи базы данных объектов закупок

Так как в ходе работы с БД могут возникнуть ошибки и системные сбои, что может привести к потере хранимых данных, наличие возможности её возвращения к предыдущему непротиворечивому состоянию является обязательным условием стабильной работы и безопасности информации. Поэтому, должны быть обеспечены механизмы записи всех проведённых изменений и сохранение резервных копий всей БД или её части[3].

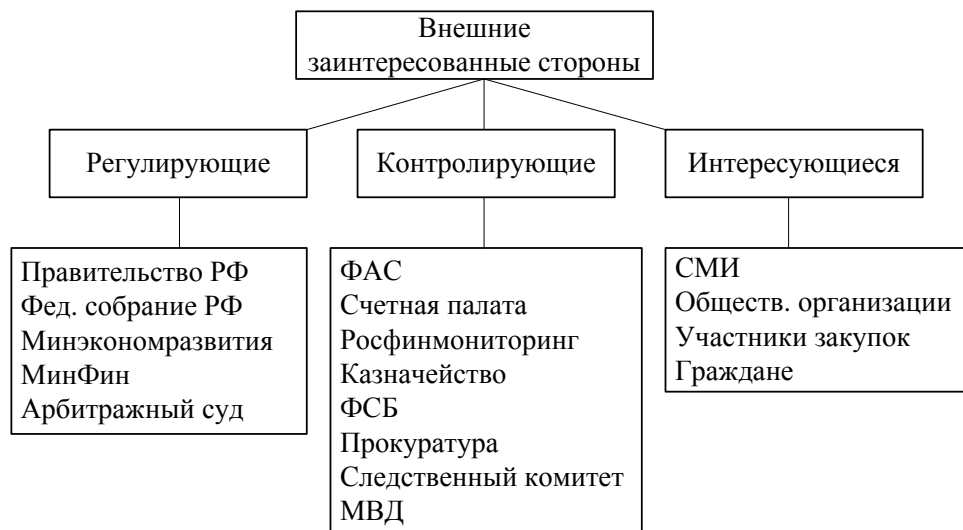


Рисунок 3 - Внешние заинтересованные стороны.

Контрактная служба организует наполнение и ведение базы данных объектов закупок. В качестве пользователей данных могут выступать, в зависимости от вовлеченности в процесс, помимо внутренних также и внешние заинтересованные стороны (Рис. 2). Права доступа и функционал информационной системы таким лицам обеспечивается исходя из их полномочий (Рис. 3).

Единая информационная система в сфере закупок в значительной мере покрывает потребности контрактных служб в специальной информации, но далеко не полностью. Использование других информационных систем, таких как «Гарант», «Консультант», «Кодекс», «Система» и пр., а также ресурсов сети Интернет и имеющихся баз данных, удовлетворяет информационные потребности юридического и нормативно-технического характера. Тем не менее, существующие объёмы информации по объектам закупок: использовавшихся, используемых и тех, которые могут использоваться социально-экономическими системами для выполнения возложенных на них функций, представлены в неструктурированном виде. Кроме того, отсутствует единая база данных по всем объектам закупок, структурированная таким образом, чтобы при помощи специальных алгоритмов и информационных систем получать представление относительно эффективности принимаемых решений.

Статистические данные, сведения об эксплуатации и другая информация, отражающая объективную картину по закупавшимся, закупаемым и планируемым к закупке ресурсам, представляют собой массив данных. Использование специальных средств обработки такого массива позволяет выявить закономерности и ключевые события, влияющие и способные повлиять на базовые параметры, характеризующие организационно-технические системы, выполняющие и обеспечивающие выполнение определённых государственных функций.

Сведения о производителях продукции, в том числе сведения об их производственном и научно-техническом потенциале, сведения о выполненных в отношении государства и других участников социально-экономической деятельности обязательствах также, как и сведения об объектах закупок, поддаются абстрагированию с установлением некоторых ранжируемых и измеряемых критериев.

### Список литературы

1. Федеральный закон от 18.12.2006 №230-ФЗ «Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть четвертая» (ред. от 03.07.2016, с изм. от 13.12.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017).
2. Федеральный закон от 05.04.2014 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для государственных и муниципальных нужд» (ред. от 28.12.2016).
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 10032-2007 Эталонная модель управления данными.
4. Янк К. PHP и MySQL. От новичка к профессионалу / Кевин Янк. М.: Эксмо, 2013. – 384 с.
5. Нестеров С. А. Базы данных: учеб. пособие / С. А. Нестеров. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 150 с.
6. Кудрявцев К.Я. Создание баз данных. Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 155 с.
7. Козлачков В.И. Информационная деятельность. Система ориентиров: Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. – 238с.
8. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание.: Пер. сангл. –М. : Издательский дом «Вильяме», 2003. – 1440 с.



*Д.А. Рахметкалиев – курсант, Е.М. Куттыбаев - ст. преподаватель,  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ИСТОРИЯ И РОЛЬ МЕТРОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПОЛНОМОЧЕННОГО ОРГАНА УПРАВЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*В данной статье изложен взгляд авторов на основные направления метрологического обеспечения и технического регулирования в подразделениях Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан*

Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Метрология делится на три раздела: теоретическую, законодательную и прикладную (практическую) метрологию.

Теоретическая метрология - раздел метрологии, который занимается разработкой фундаментальных основ метрологии, созданием системы единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерений.

Законодательная метрология устанавливает государственные требования к допускаемым к применению в государстве единицам измерений, методам измерений, средствам измерений и измерительным лабораториям.

Прикладная метрология занимается практическим применением разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии в различных сферах деятельности.

Нет ни одной области практической деятельности, где можно было бы обойтись без измерений, когда находятся соотношения между измеряемой величиной и единицей измерения этой величины.

История развития метрологии в Казахстане тесно связана с развитием и становлением ее в России. Первое учреждение на территории Казахстана, в задачи которого входило определение пригодности приборов к применению, появилось в 1923г. как Семипалатинское отделение Омской поверочной палаты. В 1925г. Семипалатинское отделение было преобразовано в самостоятельную Поверочную палату, которая обслуживала Семипалатинскую и Джетыгаринскую области. [4].

В 1930г. Поверочная палата была переведена из Семипалатинска в столицу КазССР в г. Алма-Ату. В это время в Казахстане поверялись и клеймились только простейшие приборы: весы, гири, пурки, меры длины и вместимости, манометры.

В 1938г. Совет Народных Комиссаров КазССР окончательно утвердил Управление уполномоченного комитета по делам мер и измерительных приборов, структура которого состояла из центрального аппарата и 14 областных управлений по делам мер и измерительных приборов.

В 1955г. организована Алма-Атинская государственная контрольная лаборатория с присвоением ей 1-го разряда, переименованная затем в Республиканскую лабораторию государственного надзора (РЛГН).

В феврале 1971г. было создано Казахское республиканское управление Госстандарта СССР. Поверками обеспечивались не только предприятия, организации Казахстана, но и республики Средней Азии и Западная Сибирь.

В республике находилось в эксплуатации более 8 млн. средств измерений. Для их метрологического обслуживания создана эталонная база, образованы на базы АЦСМ Главный центр государственных эталонов и Главный центр стандартных образцов. Республика была оснащена 17 рабочими эталонами, 13 тысячами высокоточных образцовых средств измерения.

В 1992 году становление Республики Казахстан как суверенного государства обуславливают значительные структурные изменения в экономике республики и в системе Госстандарта.

В октябре 1994 года Казахстан вступил в Международную организацию законодательной метрологии в качестве полноправного члена. В связи с этим, перед Комитетом по техническому регулированию встали сложные задачи, основными из которых являлись сохранение достигнутого уровня измерений в республике, создание и развитие Национальной эталонной базы Казахстана, разработка национальных нормативных документов и гармонизация их с международными требованиями.

В январе 1993г. был принят Закон Республики Казахстан «О единстве измерений», позволивший перевести управление метрологической инфраструктуры республики на законодательные принципы и устанавливающий формы государственного надзора.

7 июня 2000г. был принят новый Закон «Об обеспечении единства измерений» (далее – Закон). [1].

19 мая 2004 года Правительством Республики Казахстан было принято Постановление №557 «О присоединении к Метрической конвенции». Метрическая конвенция - это первое межправительственное соглашение, подписанное с целью обеспечения единства измерений в разных странах и принятия единой системы мер.

В сентябре 2005 года Республика Казахстан была принята в качестве ассоциированного члена Генеральной конференции мер и весов. В рамках Международного бюро мер и весов действует Соглашение «О взаимном признании национальных измерительных эталонов». [4].

В соответствии со статьей 16 Закона органы государственного управления, физические и юридические лица создают в необходимых случаях метрологические службы для выполнения работ по обеспечению единства измерений, а также осуществления метрологического контроля.

При выполнении работ в сферах, предусмотренных статьей 23 настоящего Закона, создание метрологических служб или проведение организационных мероприятий является обязательным.

А именно Государственный метрологический контроль относительно объектов (средства измерений), указанных в статье 22 настоящего Закона,

распространяется на измерения, результаты которых используются при следующих пунктах статьи:

- 1) работах по обеспечению защиты жизни и здоровья граждан;
- 2) осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, геологии и гидрометеорологии;
- 5) работах по обеспечению безопасности труда и движения транспорта;
- 7) проведении научных исследований;
- 9) испытаниях, метрологической аттестации, поверке, калибровке средств измерений; [1].

На основании вышеуказанных нормативно-правовых актов в Комитете по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан (далее – Ведомство) определенную значимость составляет необходимость создания ведомственной метрологической службы со всей инфраструктурой. В самой структуре органов управления и подразделений служб пожаротушения и аварийно-спасательных работ метрологических служб не предусмотрено.

[3]. До обретения Казахстаном независимости существовал Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны, история развития которого началась с организации первой Пожарно-испытательной станции УПО МВД Казахской ССР, которая была создана на основании Приказа МВД СССР от 15 октября 1957 года № 0580 и объявленного им Положения о пожарно-испытательных станциях (ПИС) военизированной пожарной охраны МВД СССР.

В настоящее время преемницей вышеназванного НИИ является АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны». В организации имеется Испытательная пожарная лаборатория, основными направлениями работы которой является определение показателей пожарной опасности строительных материалов, химический и нефтехимической продукции, электротехнического оборудования, а также исследования пожарной техники, систем пожарной сигнализации и пожаротушения с целью оценки их соответствия требованиям нормативных документов. А также Лаборатория химико-радиометрических исследований гражданской обороны (ЛХРИ), в функции которой входит разработка технических регламентов, государственных, межгосударственных, отраслевых стандартов и иных нормативно-правовых актов и документов в области гражданской обороны. [3].

Сравнительно недавно, с 2012 года в Кокшетауском техническом институте стали преподавать дисциплину «Метрология, стандартизация и сертификация». Включение указанного курса в учебный план курсантов обусловлено необходимостью формирования современного подхода к проблемам обеспечения и подтверждения безопасности и качества продукции, работ, услуг. В настоящее время учебную программу в количестве 2 кредитов проходят курсанты, обучающиеся по специальностям 5В103200 - «Командная тактическая сил гражданской обороны» и 5В103100 - «Защита в чрезвычайных ситуациях» на кафедре гражданской обороны и военной подготовки. На самом

деле, было бы уместным включить в план обучения и курсантов, обучающихся по дисциплине 5В100100 - «Пожарная безопасность» с разграничением изучения сфер дисциплины по будущей специальности. К примеру, будущим офицерам в области гражданской обороны больше уделять вопросам, касающимся норм для объектов и средств гражданской обороны (СНИП ИТМ ГО, защитные сооружения, средства индивидуальной защиты и т.д.), а будущим офицерам пожарной безопасности, к примеру, вопросы по СНИП РК 2.02-15-2003 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» и строительным материалам и др.

Учитывая наличие в подразделениях Ведомства огромного количества пожарно-технического вооружения, в том числе приборов контроля в дыхательных аппаратах, приборах контроля на специальной технике пожаротушения, летательных аппаратах, плавсредств, средств индивидуальной защиты, приборов радиационного и химического контроля и другого оборудования и имущества, актуальность создания ведомственной структуры метрологического обеспечения возникла как никогда остро. Будет проще сказано, что проверкой самих средств измерения в Ведомстве никто не занимается, соответственно финансовых средств на мероприятия не планируются. Все работы проводятся кустарным способом.

При этом Руководство метрологической службой должен осуществлять главный метролог метрологической службы, который должен нести персональную ответственность за выполнение возложенных на эту службу задач и должен быть подчинен в части выполнения работ по обеспечению единства и требуемой точности измерений первому заместителю Председателя Комитета по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Головной организацией метрологической службы обозначить путем создания НИИ ПБ и ЧС КЧС МВД РК на базе Кокшетауского технического института. Считать роль АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны» в системе гражданской защиты как основного локомотива ведомственной метрологии будет очевидно безосновательной, так как организация по сути является коммерческой и развивается без учета стратегического планирования Ведомства.

Исходя из вышеизложенного основными задачами метрологической службы КЧС МВД РК определить:

1. Обеспечение единства и точности измерений, повышение уровня и развитие техники измерений в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям;
2. Определение основных направлений деятельности по обеспечению единства и требуемой точности измерений, выполнение работ по метрологическому обеспечению закрепленных за органами и подразделениями по чрезвычайным ситуациям областей деятельности;
3. Внедрение современных методов и средств измерений, автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, информационно-измерительных систем, а также необходимого поверочного оборудования в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям;

4. Осуществление метрологического контроля за состоянием и применением средств измерений, методик выполнения измерений, соблюдением метрологических правил и норм в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям.

#### Список литературы

1. Закон Республики Казахстан от 7 июня 2000г «Об обеспечении единства измерений». Астана.
2. Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года N 603 «О техническом регулировании». Астана
3. Официальный интернет-ресурс КЧС МВД Республики Казахстан [www.emer.kz](http://www.emer.kz).
4. Сайт <http://helpiks.org/>. История метрологии Казахстан..

**УДК 574.502.7**

*А. С. Рашкевич - 8-я государственная  
пожарно-спасательная часть г. Харькова  
Н. В. Рашкевич, В. В. Вамболь - д-р техн. наук, доцент  
Национальный университет гражданской защиты Украины,*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛАЗЕРНОГО МЕТОДА ДЛЯ КОНТРОЛЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЗОНЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

К чрезвычайным ситуациям (ЧС) относятся взрывы складов боеприпасов, пожары нефтехранилищ, складов ГСМ, а также аварии на промышленных и химических предприятиях, на железнодорожных магистралях и т. п. Следствием возникновения таких ситуаций всегда являются экологические катастрофы.

В большинстве своем ЧС сопровождаются процессами горения. Высокотемпературные газы, обладающие огромной подъемной силой, при своем движении вызывают эффект засасывания воздушных масс из невозмущенных областей атмосферы и подготавливают условия для физико-химического взаимодействия сложных реагирующих систем.

В силу того, что ЧС происходят на ограниченных размерах территориях в ограниченные промежутки времени, они характеризуются высокоинтенсивным энерговыделением и высокой интенсивностью образования молекулярных соединений, опасных в экологическом отношении.

Именно эти факторы в своей совокупности обуславливают сильное отклонение экологических параметров околоземной среды фоновых естественных значений.

Зона техногенной катастрофы, сопровождающейся процессами горения, в экологическом измерении, характеризуются поступлением в атмосферу в больших количествах сажи, моно- и диоксида углерода, и токсичных химических веществ, а также соединений, которые при взаимодействии с парами воды образуют кислоты. Эти процессы и определяют возникновение экологических катастроф.

Качественная и количественная оценка экологической катастрофы и ее экологические последствия могут быть определены на основе данных мониторинга компонентов окружающей природной среды.

Качество экологического мониторинга атмосферного воздуха определяется требованиями к полноте данных, достоверности результатов, оперативности (быстродействию), т. е. степени совершенства системы метрологического обеспечения мониторинга [1].

Идентификация загрязнителей, содержащихся в атмосферном воздухе, является достаточно трудной задачей для аналитической химии из-за наличия сотни токсичных соединений различных классов. Это объясняется тем, что концентрации токсичных веществ, попадающих из различных источников в атмосферу и воздух рабочей зоны, находятся на уровне следовых количеств или микропримесей [2]. Кроме того, лабораторные исследования не позволяют получить быстрый результат [3].

При осуществлении мониторинга атмосферы в зоне ЧС традиционными средствами ни одно из поставленных требований не может быть выполнено.

В экологическом мониторинге, по метрологическим соображениям, выбор метода измерений и выбор средств измерений между собой являются неразрывно связанными. Данные, полученные с использованием технических приборов и средств с недостаточной точностью измерения или с применением методики измерений, которая недостаточно совершенна, неизбежно приводят к неправильным выводам при оценке экологической ситуации. А, следовательно, являются малоценными.

Дополнительными требованиями, имеющими важнейшее значение при мониторинге экологических катастроф, является быстродействие получения данных контроля и отбор представительной пробы.

С целью обеспечения быстрых и достоверных результатов контроля состояния атмосферного воздуха рационально использовать дистанционное зондирование. Особого внимания, как метод дистанционного зондирования, заслуживает лазерный метод [4]. И с позиции оперативности и достоверности результатов такого метода требуется исследование его особенностей.

Традиционный мониторинг атмосферы, построенный на основе многозвенной технологической цепочки, включает отбор проб, их предварительную подготовку и химический анализ с использованием индивидуальных методик и реактивов на каждое вещество. Даже если не брать во внимание систематические погрешности, обусловленным несовершенством каждого из звеньев многозвенной цепи, следует указать на то обстоятельство, что в зоне техногенных катастроф мониторинг на основе проботбора

полностью теряет смысл по своему назначению из-за невозможности отобрать представительную пробу.

В самом деле, в районе техногенных катастроф доступный проботбора может быть произведен лишь на границе возмущенной и невозмущенной областей атмосферы.

К тому же отбор проб традиционным методом относится к локализованному объему вокруг некоторой точки в пространстве с координатами  $(x_0, y_0, z_0) \dots (x_n, y_n, z_n)$  содержание загрязняющих веществ опасных в экологическом отношении существенно отличается от их содержания в контрольной точке  $(x_0, y_0, z_0)$ .

Решить эту проблему можно лишь дистанционными бесконтактными методами на основе использования лазерной техники, когда концентрация усредняется вдоль трассы зондирования, а после выбора нескольких направлений представительность «пробы» многократно возрастает.

Эффект учета лазерным лучом состава и концентраций загрязняющих веществ по большому множеству точек на нескольких трассах обеспечивает выполнение требований мониторинга в отношении достоверности результатов полноты данных.

Далее следует указать на то, что выполнение требований мониторинга в отношении быстродействия измерений, которое составляет 15...60 с для определения одного вещества, при использовании лазерных методов, позволяет получить данные о концентрациях большого количества ингредиентов, а именно до 80 шт., в короткие сроки. Таким образом, выполнение данного требования работает на выполнение другого требования к полноте данных.

Еще одна важная особенность лазерного мониторинга в зоне ЧС становится понятной из следующих данных.

Динамический диапазон измеряемых концентраций при осуществлении экологического мониторинга традиционными средствами охватывает величины в пределах значений  $0,8 \text{ ПДК} < C < 10 \text{ ПДК}$  в соответствии действующими нормативными документами. В тоже время фактическая величина концентрации загрязняющих веществ ( $C$ ) в зоне ЧС нередко достигает значений в пределах  $10 \cdot 10^5 \dots 15 \cdot 10^5 \text{ ПДК}$ , что на несколько порядков выше максимальных концентраций доступных определению традиционными средствами.

Чувствительность лазерных методов при определении содержания загрязняющих веществ также существенно выше, чем у традиционных методов, и составляет от единицы до десятков  $\text{ppb}$ , т. е. от единицы до десятков загрязняющих веществ на миллиард ( $10^9$ ) молекул атмосферного воздуха приходится несколько молекул загрязняющих веществ.

Таким образом, для лазерной техники нет принципиальной разницы при определении малых и высоких концентраций загрязняющих веществ. Это обеспечивается за счет методического единства в процессе измерений концентраций, которые определяются избирательностью взаимодействия лазерного излучения с молекулами загрязняющих веществ, приходящего на определенной частоте, зависящей от типа (химической формулы) молекулы.

## Список литературы

1. Доронина, Ю. В. Повышение эффективности систем экологического мониторинга [Текст] / Ю. В. Доронина, В. О. Рябовая // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 4/6 (58). – С. 41–44.
2. Особенности и методы анализа воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anastasia-myskina.ru/ekologiya/metodyanaliza/55/4772-osobenosti-i-metody-analiza-vozduxa.htm>. – 12.05.2013.
3. Ionel, I. Air Quality [Electronic resource] / I. Ionel, F. Popescu. – URL: <http://www.intechopen.com/books/air-quality>. – 18.10.2016.
4. Черногор, Л. Ф. Возможности применения лазерных исследований атмосферы зоны чрезвычайной ситуации [Текст] / Л. Ф. Черногор, А. С. Рашкевич // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 5/9 (53). – С. 10–14.

УДК 614.84

*Д.И. Савельев - адъюнкт, А.А. Киреев - д.т.н, доцент*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ БИНАРНЫХ ОГНЕТУШАЩИХ СИСТЕМ**

Ежегодно лесные пожары наносят ущерб экономикам разных стран и регионов, приводят к ухудшению экологической ситуации, становятся причиной смерти людей и животных. Важность предотвращения и повышения эффективности тушения лесных пожаров не вызывает сомнения и остается актуальной и на данный момент.

Для тушения лесных пожаров высокой интенсивности применяют косвенные методы (противопожарные барьеры, минерализованные полосы и др.). Заградительные полосы, созданные с применением химических огнетушащих веществ (ретардантов, пенообразователей и смачивателей) называются опорные химические полосы [1]. С целью быстрого создания заградительных полос (противопожарных барьеров, опорных полос) предлагается использование гелеобразующих (ГОС) или пенообразующих (ПОС) систем, которые сохраняют свои огнепреграждающие свойства в течение определенного времени.

Гелеобразующие слои, образующиеся на поверхностях лесных горючих материалов (ЛГМ), при обработке их ГОС, имеют высокие огнезащитные свойства. Как показали опыты по огнезащите ЛГМ, многие материалы теряют способность к горению после их обработки. Это позволяет использовать ГОС для обустройства противопожарных барьеров. При этом ЛГМ в области противопожарного барьера не удаляются и не засыпаются грунтом, а обрабатываются ГОС.



Высокими проникающими свойствами обладает ПОС с внешним пенообразованием. В таких системах осуществляется не подача пены, а подача двух жидких компонентов в распыленном виде. Попадая на твердую или жидкую поверхность, растворы смешиваются. Состав растворов подобран так, что при их смешивании образуется пена. ПОС позволяют обеспечить образование пены как на внешней поверхности материала с большим количеством труднодоступных и скрытых поверхностей, так и внутрь материала. В последнем случае компоненты ПОС подаются последовательно, что обеспечивает протекание процесса образования пены в нижних слоях водонепроницаемой материала [2].

Влияние гелеобразующих и пенообразующих огнезащитных полос на распространение устойчивого низового пожара были рассмотрены в лабораторных испытаниях по распространению пламени подстилке, состоящий из елового осадка, шишек и мелких сухих веток [3,4].

Анализ результатов эксперимента позволил сделать вывод, что с помощью ГОС возможно создавать огнезащитные полосы на хвойной подстилке толщиной 5 см (удельный пожарная нагрузка 2,5 кг / м<sup>2</sup>) при последовательно-раздельной подачи компонентов. При этом гель образуется во всем объеме лесной подстилки и препятствует прохождению огня как по поверхности так и в слое ЛГМ. Эта способность сохраняется и после длительной сушки обработанного материала.

Для определения эффективности огнепреграждающих свойства ПОС перед водой были изучены лесные подстилки, обработанные различными ПОС с пенообразователями (6%), которые подавались двумя способами: раздельно-одновременно и раздельно-последовательно. Анализ результатов эксперимента позволяет сделать вывод, что ПОС имеет значительно лучшие показатели проникновения в глубь лесной подстилки по сравнению с ГОС. При подаче раздельно-последовательным способом ПОС компоненты состава проникают внутрь подстилки и там образуют пену. При одновременной подаче, пена образуется на поверхности подстилки и постепенно проникает внутрь. При длительной сушке обработанного участка лесной хвойной подстилки наблюдалось остаточная влажность.

Таким образом, в результате проведенных лабораторных экспериментов удалось выяснить, что ГОС и ПОС имеют преимущество перед водой и другими оперативными средствами в случае создания огнепреграждающего барьера (опорной полосы) и сохраняют свои огнезащитные свойства при заблаговременном нанесении на лесную подстилку.

#### Список литературы

1. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) от 8 июля 2014 г. N 313 г. Москва "Об утверждении Правил тушения лесных пожаров" п.60
2. Киреев А.А. Выбор эффективных огнетушащих средств для тушения лесных пожаров / А.А.Киреев, Д.И.Савельев, К.В.Жерноклев // Проблемы

пожарной безопасности: Сб. науч. тр. НУГЗ Украины. - 2015. - Вып. 38. - С. 77-82.

3. Савельев Д.И. Повышение эффективности использования гелеобразующих составов при борьбе с низовыми лесными пожарами / Д.И.Савельев, А.А.Киреев, К.В.Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. НУГЗ Украины. - 2016. - Вып. 39. - С. 237-242.

4. Савельев Д.И. Экспериментальное исследование огнепреграждающих свойств лесной подстилки, обработанной пенообразующими составами / Д.И.Савельев, А.А.Киреев, К.В.Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. НУГЗ Украины. - 2016. - Вып. 40. - С. 169-173.

**УДК 614.8**

*А.В. Савченко - к.т.н., ст. научн. сотр.*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ СТЕНОК РЕЗЕРВУАРОВ И ЦИСТЕРН С УГЛЕВОДОРОДАМИ ОТ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРА**

В настоящее время на территории бывшего СССР находится в эксплуатации более 40 тысяч вертикальных и горизонтальных цилиндрических резервуаров емкостью от 100 до 50000 м<sup>3</sup> [1]. В период с 2000 по 2010 год на территории стран постсоветского пространства произошло более 6500 аварийных ситуаций при перевозке нефтепродуктов в вагонах-цистернах железнодорожным транспортом, из них – более 2700 было связано с утечками горючих жидкостей и их возгоранием вследствие повреждений котлов таких цистерн [2].

При ликвидации пожаров в резервуарных парках и на железной дороге оперативно-спасательными подразделениями, кроме тушения выполняется ряд работ, в состав которых обязательно входит защита аппаратуры и стенок соседних резервуаров от теплового излучения.

Следствиями теплового воздействия пожара на резервуар с нефтепродуктами являются:

- нагрев сухой стенки резервуара (части стенки, не соприкасающейся с нефтепродуктом);
- нагрев смоченной стенки резервуара (части стенки, соприкасающейся с нефтепродуктом).

Нагрев сухой стенки опасен тем, что достижение ею температуры самовоспламенения паров нефтепродукта может привести к воспламенению или взрыву паров нефтепродуктов. Также это может привести к кипению нефтепродукта в пристеночном слое и, следовательно, к повышению

концентрации его паров как локально над областью кипения, так и во всем газовом пространстве резервуара. Это, в сочетании с нагревом сухой стенки до температуры самовоспламенения, может способствовать взрыву или воспламенению паров нефтепродукта [3].

Это особенно актуально при организации тушения пожаров на подобных объектах при недостаточном количестве сил и средств. Пример пожара, когда охлаждение соседних резервуаров не осуществлялось из-за недостатка воды, приведен в работе [4]. В таком случае главной задачей аварийно-спасательных подразделений является сдерживание развития пожара до прибытия дополнительных сил. Решением этой проблемы может быть разработка новых огнетушащих веществ и тактических приемов, которые позволят уменьшить необходимое количество сил и средств для ликвидации пожара на объектах газо-нефтеперерабатывающего комплекса и транспортной инфраструктуры.

Общие методики расчета сил и средств для тушения пожаров рассматриваются в [5]. Вопросы пожаротушения резервуарных парков нефтепродуктов регламентированы рядом нормативных документов, например [6]. Детальное описание процесса ликвидации пожаров нефти приведено в [7].

В работе [8] проведено физическое и математическое описание прогрева стенок не горящих резервуаров. Показано, что при горении в резервуаре вследствие низкой теплопроводности воздуха тепловой поток на сухую стенку резервуара за счет теплопроводности на несколько порядков меньше тепловых потоков, обусловленных лучистым и конвективным теплообменом. Математические модели теплового воздействия пожара на горизонтальный резервуар и цистерну автомобиля с нефтепродуктом получены в работе [9].

В работе [10] было установлено, что существенно уменьшить потери огнетушащего вещества при тушении пожаров позволяет применение гелеобразующих систем (ГОС).

При тепловом воздействии на конструкции вода (даже с добавками ПАВ) не обеспечивает длительную защиту горючего материала. Увеличение количества воды подаваемой на защиту приводит лишь к дополнительным потерям и проливу. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности. К тому же, толщину гелевой пленки при необходимости можно регулировать, увеличивая ее в особо опасных местах [11]. Представляется интересным подбор и анализ свойств известных ГОС для охлаждения стенок резервуаров с углеводородами от теплового воздействия пожара.

Проведем анализ возможности применения ГОС для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара.

В работе [12] приведены данные, что ГОС имеет хорошую адгезию к древесине, ДСП, ДВП, ПВХ. Согласно выводам работы наиболее перспективной огнетушащей и огнезащитной (для оперативной защиты конструкций) системой является ГОС  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ .

Подтверждением возможности успешного нанесения ГОС на металлические поверхности, являются результаты работы [13], где в

лабораторной установке использовалась металлическая пластина, на которую наносился слой геля.

Конструктивные толщины листов стенок резервуаров типа РВС (в зависимости от диаметра резервуара) составляют от 5 до 26 мм и более [14]. Котлы железнодорожных цистерн для перевозки нефтепродуктов модели 15-740 изготавливаются из листового проката стали марки Ст. 3 толщиной 8 мм, 9 мм и 11 мм.

Возможность использования геля для охлаждения стенок резервуаров также подтверждается результатами исследований по определению показателя коррозионной активности (ПКА) ГОС  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  на стальные элементы резервуаров для нефтепродуктов.

Экспериментально были установлены ПКА:

ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 3,63\%$ ,  $\text{CaCl}_2 - 7,79\% - 2,2823 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 720 г/(м<sup>2</sup>·год);

концентрат пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м –  $2,43777 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 770 г/(м<sup>2</sup>·год);

ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 16,56\%$ ,  $\text{CaCl}_2 - 2,76\% - 2,78468 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 880 г/(м<sup>2</sup>·год).

Значения ПКА ГОС и сертифицированного пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м оказались близки, следовательно, коррозионное влияние рассматриваемых ГОС на стальные элементы резервуаров для нефтепродуктов сопоставимы [15].

Другим положительным фактом, отмеченным во время испытаний ГОС при тушении пожаров объектов жилого сектора, относится свойство ксерогеля адсорбировать воду и при этом не терять своих адгезионных свойств. Проведенный через сутки обзор стены трансформаторной подстанции, которая охлаждалась с использованием ГОС, показал, что ксерогель был почти сухой и достаточно легко удалялся. Но при нанесении воды на поверхность ксерогеля, без добавки компонентов ГОС, отмечалась достаточно большая адсорбция воды и восстановление адгезионных свойств. Это свойство ксерогеля требует отдельного исследования, результатом которого может быть восстановление охлаждающих свойств гелевой пленки после ее высыхания. В дальнейшем это позволит разработать новые тактические приемы, ликвидации пожаров, в том числе и при организации тушения резервуаров с нефтепродуктами [16,17].

Проведенный анализ свидетельствует о перспективности использования ГОС с целью охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. Проведение дополнительных исследований, например, направленных на восстановление охлаждающих свойств ксерогеля, позволит разработать новые тактические приемы, которые сократят необходимое количество сил и средств при тушении резервуаров и цистерн с углеводородами.

## Список литературы

1. Свиридов В.А., Присяжнюк В.В., Кухарішин С.Д., Якіменко М.Л. Деякі проблемні питання системи протипожежного захисту нафтопереробних підприємств. Надзвичайна ситуація. 2013. №1. С. 36–38.
2. Шостак Р.М. Ризики виникнення пожеж під час експлуатації залізничних цистерн з пошкодженнями типу "вмятина": автореф. дис... канд. техн. наук: 21.06.02 «Пожежна безпека». К., 2012. – 22 с.
3. Абрамов Ю.А., Басманов А.Е., Байтала М.Р. Локализация пожаров нефтепродуктов на железнодорожном транспорте. Харьков: НУГЗУ, 2011. 110 с.
4. Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. М.: «Калан», 2002. 482 с.
5. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. М.: Стройиздат, 1987. 288 с.
6. НАПБ 05.035-2004 Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою і нафтопродуктами.
7. Безродный И.Ф., Гилетич А.Н., Меркулов В.А. и др. Тушение нефти и нефтепродуктов: Пособие. М.: ВНИИПО, 1996. 216 с.
8. Абрамов Ю.А., Басманов А.Е. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в резервуарных парках с нефтепродуктами Харьков: АГЗУ, 2006. 256 с.
9. Хабибулин Р.Ш., Сучков В.П., Швырков С.А. Устойчивость горизонтальных стальных наземных резервуаров к воздействию тепловых потоков пожара разлива нефтепродуктов. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. М.: 2009, № 4 С. 39-42.
10. Киреев А.А., Жерноклёв К.В., Савченко А.В. Перспективные направления снижения экономического и экологического ущерба при тушении пожаров в жилом секторе. Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. Харків ХДТУБА, ХОТВ, АБУ, 2005. Вип. 31 С. 295–299.
11. Савченко О.В., Островерх О.О., Ковалевська Т.М., Волков С.В. Дослідження часу займання зразків ДСП, оброблених гелеутворюючою системою  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ . Проблеми пожарной безопасности: Сб. науч. тр. Харьков, 2011. Вып. 30. С.209 – 215.
12. Савченко О.В., Островерх О.О., Семків О.М., Волков С.В. Використання гелеутворюючих систем для оперативного захисту конструкцій та матеріалів при гасінні пожеж. Проблеми пожарной безопасности: Сб. науч. тр. Харьков, 2012. Вып. 32. С.180 – 188.
13. Кіреєв О.О., Бабенко О.В. Експериментальні лабораторні дослідження охолоджуючої дії гелеутворюючих вогнегасних систем та їх використання для захисту суміжних із аварійним об'єктів від теплової дії пожежі. Проблеми пожарной безопасности: Сб. науч. тр. Харьков, 2004. Вып. 16. С. 35 – 39.
14. ВБН В.2.2-58.2-94. Резервуари вертикальні сталеві для зберігання нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа: К. : Держкомнафтогаз України, 1994. – 98 с.

15. Савченко А.В., Киреев А.А., Островерх О.А., Холодный А.С. Определение показателя коррозионной активности гелеобразующей системы  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  на стальные элементы резервуаров для нефтепродуктов. Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. Харьков, 2014. Вып. 36. С.199 – 207. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/savchenko.pdf>

16. Савченко О.В. Результати натурного випробування оптимізованого кількісного складу гелеутворюючої системи у типових умовах пожежі житлового сектору. Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. УГЗ Украины - Вып. 26 Харьков: УГЗУ, 2009. С.121 – 125.

17. Савченко А.В., Островерх О.А., Холодный А.С. Теоретическое обоснование использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. Харьков, 2015. Вып. 37. С.191 – 195. Режим доступа: [http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol37/Ppb\\_2015\\_37\\_34.pdf](http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol37/Ppb_2015_37_34.pdf)

## УДК 510.2

*А.Сагимбай - курсант, Д.К.Берденова – м.е.н.*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРИТАЦИЯ ЭПИДЕМИИ ГРИППА

*Рассмотрена математическая модель сезонного развития эпидемий гриппа. Рассчитан пик заболеваемости курсантов. Такая информация необходима для постановки и решения задач планирования комплекса мероприятий по ограничению эпидемий гриппа и повышению степени готовности медицинской части.*

Математика является наукой, располагающейся на границах естествознания. Потребность в математическом описании появляется при любой попытке вести обсуждение в точных понятиях. Поэтому естествознание все чаще прибегает к математическим методам для истолкования законов природы. Толкование какого бы то ни было явления является настоящим, только в том случае, если удалось создать математический аппарат передающий логичность данного процесса.

Одно из больших преимуществ, правильно построенной математической модели состоит в том, что она дает довольно точное описание структуры исследуемого процесса [1]. С одной стороны, это позволяет осуществлять ее практическую проверку с помощью соответствующих физических, химических или биологических экспериментов. С другой стороны, математический анализ

образом, чтобы в ней с самого начала была предусмотрена соответствующая статистическая обработка данных.

Одним из таких примеров является рассмотрение задачи на моделирование эпидемиологической обстановки заболеваемости гриппом в курсантском общежитии. Можно смоделировать развитие эпидемии гриппа и проанализировать полученные расчётные данные.

Моделирование задачи состоит из нескольких этапов: чёткая формулировка задачи, выявления исходных данных для её решения, разработка математической модели решаемой задачи, выбор метода решения, выполнение задачи и анализ полученных результатов.

Формулировка задачи: В общежитие имеется 5 этажей. Начиная со второго этажа, на каждом этаже проживают курсанты факультета очного обучения. Общее количество составляет 1000 курсантов. В октябре началась эпидемия гриппа. Требуется сформировать динамику развития эпидемии с помощью математического аппарата. Для моделирования будем использовать среду электронных таблиц Excel [2-3], в которой будут отражены данные на каждый день эпидемии:

- количество заболевших на каждый день;
- количество больных, находящихся в изоляторе, если допустить, что заболевание длится 10 дней;
- количество обратившихся к врачу, если считать, что больной обращается дважды к врачу: в начале заболевания и в конце;
- количество обращений к врачу;
- количество врачей для обслуживания больных, если на одного врача допускается 10 посещений больных.

Рассмотрим алгоритм решения задачи:

1. Количество дней эпидемии целесообразно взять не более 36. Для вычисления количества заболевших в определенный день эпидемии используется формула:

$$K = a \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (1)$$

где  $a = 0,002$  - коэффициент, характеризующий степень заразности для гриппа;  $K_1$  - не перенесшие заболевание (без иммунитета);  $K_2$  - заболевшие вчера (они активно продуцируют возбудитель).

2. В каждый последующий день эпидемии расчёт числа заболевших производится относительно данных предыдущего дня эпидемии. Для расчёта на каждый день заболевших всего необходимо сложить заболевших сегодня и заболевших всего в предыдущий день.

3. Для вычисления количества больных, находящихся в изоляторе (с учетом, что заболевание длится 10 дней), в каждый день эпидемии равно числу заболевших сегодня плюс число получивших больничный лист вчера.

4. На 11-ый день эпидемии для расчёта количества больных курсантов в изоляторе на каждый день эпидемии надо сложить число заболевших сегодня и число получивших больничный лист вчера, и из полученной суммы вычесть число заболевших в первый день эпидемии, т.к. они уже здоровы.

5. Для расчёта числа обращений к врачу необходимо учесть, что больной обращается дважды к врачу: в начале заболевания и в конце заболевания - на десятый день болезни. Число обращений к врачу первые девять дней эпидемии очевидно равно количеству заболевших сегодня, а на десятый день эпидемии для расчёта числа обращений к врачу к количеству заболевших сегодня прибавляется число заболевших в первый день эпидемии.

6. Последний расчёт - количество врачей для обслуживания больных вычисляется в столбике G и равен числу обращений к врачу делить на 10 (по условию задачи на одного врача допускается десять посещений больных за один приём)

7. После всех расчётов таблица выглядит так:

	A	B	C	D	E	F	G
	День эпидемии	Ещё не перенесли грипп	Заболели сегодня	Всего заболели	Кол-во больных в изоляторе	число обращений к врачу	Количество врачей
1							
2	1	1000	5	5	5	5	1
3	2	990	10	15	15	10	1
4	3	970	20	35	35	20	2
5	4	931	39	74	74	39	4
6	5	858	73	147	147	73	7
7	6	733	125	272	272	125	13
8	7	550	183	455	455	183	18
9	8	349	201	656	656	201	20
10	9	209	140	796	796	140	14
11	10	150	59	855	855	64	6
12	11	132	18	873	868	28	3
13	12	127	5	878	863	25	3
14	13	126	1	879	844	40	4
15	14	126	0	879	805	73	7

По таблице видно, что пик заболеваемости приходится на 9-ый день эпидемии, и уже к 15-му дню нет вновь заболевших гриппом. Очевидно, что процесс протекания эпидемии гриппа зависит не только от коэффициента  $a$ , но также и от численности курсантов в общежитии.

Так, на основе рассмотренного алгоритма протекания эпидемии, можно заключить, что эпидемия будет развиваться быстро и интенсивно, количество больных в пик эпидемии будет составлять примерно 1/5 от численности курсантов в общежитии. Данная модели может служить в качестве информационной базы для самого общего случая. Периодическое возникновение вспышек сезонных эпидемий согласуется с наблюдаемыми явлениями.



## Список литературы

1. Бродский А.К. Краткий курс общей экологии, СПб, «ДЕАН», 1999
2. Колмыкова Е.А., Кумскова И.А. Информатика. Академия, М.2005
3. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Учебник 10-11 классы. Бином, М.2013

*М. Сейілбек – 3-ші курс курсанты, Р.Е.Сакенов*

*Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкишетау техникалық институты*

### **ӨРТТІ СӨНДІРУ КЕЗІНДЕ БӨЛІМШЕ ЖЕКЕ ҚҰРАМЫНЫҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ**

Қазақстан Республикасы қазіргі таңда бүкіл әлем бойынша уран қорынан үшінші орында, елімізде өндірілетін шикізаттың бұл түрін экспортқа шығарып, қалған бөлігі өз елімізде өндіріледі [1]. Халықаралық ядролық отын банкі орналасқан алдағы уақытта атом электростанциясының салынуы жоспарлануда [2]. Бұл факторлардың барлығы халыққа үлкен потенциалды қауіпті, өйткені объектілерде технологиялық процесстердің бұзылуы немесе радиоактивті заттар мен материалдарды тасымалдау кезіндегі апаттар қоршаған ортаға және белгілі аймақта қауіп төндіреді. Радиоактивті заттар Төтенше жағдайларға алып келеді [3]. Бірақ дәл қазіргі таңда техногенді апаттарды емес, өрттің алдын алу мәселесін қарастырамыз.

Қазақстан Республикасының 63-заңы «Азаматтық қорғау туралы» сәйкес өртке қарсы қызметкерлері өртке мінсіз тәртіпте шығу керек [4]. Осыған орай радиоактивті заттар және материалдардағы өрттерді сөндірушілердің қауіпсіздігі өзекті мәселе болып отыр. Өртке қарсы қызмет жеке құрамының қауіпсіздігін қорғаудың ең қарапайым және тиімді тәсілі, ионизациялық сәулені анықтау және сәулелік аурулардың дамуын алдын алу үшін дозалық сәулеленуді бақылауымыз қажет.

Сәулелік ауру – бұл ионизациялық сәулелердің түрлері және симптоматикалық сипаталатын сәулелік зақымдауды оқшаулау кезінде радиацияланған аймақта шамадан тыс сәулелену тірі организмге әсер етеді. Адамның сәулелену ауруы іштей және сырттай зақымдануы – радиоактивті заттардың тиюі және ауа арқылы адам ағзасына барып, теріні және сілеймелі қабықты зақымдайды [5].

Жалпы клиникалық сәулелі ауруға шалдыққан адамның белгілері 1гр (100рад) асқаннан кейін байқалады. Дозасы 1гр-нан жоғары болса, сүйек ми және ішек құрлысы сәулелік аурудың түрлі дәрежеге ұшырайды, қан айналым жүйесі бұзылады. Радиациялық сәулелі шағылудан қорғанудың ең қарапайым тәсілі радиацияны анықтайтын құралдарды пайдалану. Қарапайым дозиметрлар адамның радиациялық аймақта жүргенін және қаншалықты радиацияға ұшырағанын анықтайды. Өртке қарсы қызметінің жеке құрамына осы

дозиметрлерді қолдану радиоактивті заттар мен материалдардан шығатын сәулелердің қаупінен өзін-өзі қорғаудың және осымен байланысты алғашқы апаттан құтқару жұмыстарын жүргізуді жеңілдетеді.

Қазіргі таңда әлемдік нарықта арнайы дозиметрлер шығаруға бағытталған мамандандырылған кәсіпорындар бар. Оның ішінде Қазақстан Республикасының аумағында және ТМД елдерінде таралған жеке дозиметрлер болып табылады:

- ДКГ-АТ 2503, бірлесіп құрылғымен дербес компьютерге қосылу және бағдарламалық қамтамасыз етуді құрайды және де тиімді жұмыс істейтін бақылаудың автоматтандырылған жүйесін дозалық жүктемелерін қамтамасыз етеді

- ДКГ-25Д гамма сәулелердің жеке эквивалентті күшінің дозасын өлшеу және жинақталған дозаны тәуелсіз энергетикалық жадына сақтауға мүмкіндік береді.

-ДКГ-РМ 1610 жекелей эквивалентті дозасын өлшеу және жекелей эквивалентті дозасын үздіксіз және импульстік сәулелену үшін тағайындалған.

Қазақстан Республикасының елді-мекендерінің, стратегиялық, ерекше маңызды нысандардың және мемлекеттік меншіктегі өмірмен қамтамасыз ету нысандарының өртке қарсы қорғанысын 422 өрт сөндіру бөлімшелері жүзеге асырады. Сонымен қатар күнделікті жауынгерлік кезекшілікте тәулік бойы 2600 өрт сөндірушілер радиоактивті заттар және материалдар бар өрт жағдайларында иондалған сәулеленуге ұшыраудың потенциалдық қауіпіне кездеседі. Иондалған сәулеленуге бақылаусыз ұшырау жағдайында өртке қарсы қызмет жеке құрамында сәуле ауруы дамуы мүмкін, яғни ол денсаулыққа түзелмейтін зиян келтіреді және еңбек қабілетілігін жоғалтуға алып келеді. Сондықтан, өрт сөндіру және оларға қатысты алғашқы апаттан құтқару жұмыстарын жүргізуді жүзеге асыратын өртке қарсы қызмет бөлімшелеріне қамтамасыз ету және жабдықтау азаматтық қорғау органдарын дамуының осы кезеңінде өзекті мәселе болып табылады.

Қорытындылай келе, осындай алдын-алу шараларын орындау Мемлекеттік өртке қарсы қызмет бөлімшелері жеке құрамның қызметінің қауіпсіздігін және тиімділігін жоғарлатуға мүмкіндік береді. Ионизацияланған сәулелену бар өрт ошағында жеке құрамның жұмысын жеңілдетеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1.Қазақстандағы уран қоры - Режим доступа: <http://miningwiki.ru>, свободный.

2.Кульпаш Кобырова. Международный банк ядерного топлива может разместиться в Казахстане. Новости сегодня. <http://www.zakon.kz> 31.12.2010.

3.Строительство АЭС в Казахстане планируют начать в 2018 году. Новости Казахстана. <http://tengrinews.kz>.

4.Қазақстан Республикасының Азаматтық қорғау туралы заңы. 2014 жылдың 11 сәуірінде №188-в бұйрығымен қабылданған.

5.Гуськова А. К., Байсоголов Б. Д., Лучевая болезнь человека (Очерки), 1971.

*М.В. Сибиряков - адъюнкт  
Академия ГПС МЧС России, г. Москва*

## **АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ**

Современные автоматизированные системы управления (АСУ) повышают эффективность работы диспетчерских служб, что в свою очередь сокращает время реагирования на происшествия оперативных подразделений экстренных служб. Происходит это благодаря оптимизации процесса приёма и обработки информации. В рамках данной статьи мы рассмотрим ряд АСУ ведущих международных компаний специализирующихся на разработке инженерного программного обеспечения для нужд экстренных служб.

Американская корпорация Intergraph company является разработчиком одной из таких АСУ. Её используют подразделения экстренных служб во многих крупных городах, таких как: Вашингтон, Нью-Йорк (США), Торонто, Эдмонтон (Канада) [1-2] и др.

Новозеландская корпорация Theoptima corporation в 2014 году ставшая частью корпорации Intermedix, также занимается разработкой инженерного программного обеспечения. Продукцией этой компании пользуются в 50 штатах США и более чем в 25 странах по всему миру. Результатом их работы стал программный продукт Optimalive это АСУ обеспечивающая в режиме реального времени, поддержку принятия диспетчерских решений.

Швейцарская компания Luxoft занимающаяся разработкой инженерного программного обеспечения. В рамках государственной программы города Москвы «Безопасный город», данная компания создала комплексную информационную систему мониторинга и управления силами и средствами (КИС МиУСС), что представляет собой автоматизированную систему управления оперативными подразделениями экстренных служб города Москвы.

Данные автоматизированные системы схожи по своему функциональному назначению, принципу работы и графическому интерфейсу. Основными задачами АСУ данного направления, являются: сбор, обработка и анализ информации поступающей из сообщений о происшествиях, поддержка диспетчерских решений по управлению оперативными подразделениями реагирующих служб, а также повышение межведомственного взаимодействия.

Диспетчер, приняв сообщение о происшествии, вносит его в АСУ, после чего происшествие отображается на интерактивной карте. Система рекомендует диспетчеру на выбор подразделения для выезда с учётом их мест дислокации и степени готовности. Выбранные подразделения автоматически оповещаются при помощи сообщений отправляемых на мобильные устройства. В сообщениях содержится адрес происшествия и первичная информация о нём – это сокращает время реакции, поскольку подразделения выезжают ещё до

окончания сбора информации диспетчером по телефону. Четкое позиционирование происшествий и маршрутизация пути следования исключают потерю времени на обработку избыточных данных, то есть удаление потенциальных источников путаницы при описании местоположения инцидента.

Пожарная команда получает сведения о происшествии в реальном времени на планшетный компьютер (мобильное устройство) установленный в пожарном автомобиле. Оперативное подразделение получает данные о том, какое именно происшествие произошло, его местонахождение (отображается на карте) и другая необходимая информация. Помимо этого установлена постоянная связь с диспетчером центра управления, который осуществляет координацию сил и средств. В процессе реагирования он может отправлять пожарным в виде сообщений важную информацию: закрытие дороги, местонахождение, исправность гидрантов, наличие пострадавших и др. Так же данные системы позволяют установить удаленный доступ и обмен данными через интернет между операторами других заинтересованных служб (служб использующих данный программный продукт), что позволяет повысить уровень межведомственного взаимодействия.

В графическом интерфейсе таких АСУ отображаются: дорожные сети города, расположение пожарных депо, постов и больниц, транспортных средств экстренных служб и их местоположение, а также список всех автомобилей активных в настоящее время и вся необходимая информация.

В АСУ Optimalive помимо всего перечисленного на карте отображается «покрытие» территории города и так называемые «горячие точки», то есть места, в которых высокая вероятность происшествия. Эти выводы делаются на основе анализа ранее случившихся происшествий и оценки вероятности повторения события [3].

Во всех представленных АСУ реализована важнейшая функция, построения маршрута следования к месту вызова. Для эффективной маршрутизации выезда необходимо выбрать не только самую короткую дорогу, но и учесть степень загруженности дорог – это особенно актуально в крупных городах. Степень загруженности дорог характеризуется скоростью транспортного потока на протяжении всего маршрута следования. Рассматриваемые АСУ для определения скорости транспортного потока на перебираемых маршрутах используют два источника данных. В АСУ компании Lixoft источником таких данных является картографический сервис Яндекс Карты. Сервис определяет среднюю скорость транспортного потока из анализа массива данных, получаемых в режиме реального времени от своих пользователей. Происходит это следующим образом. В то время, когда пользователь картографического сервиса при помощи своего смартфона едет по предложенному маршруту, используемое приложение автоматически отправляет данные о своей скорости перемещения в аналитический центр картографического сервиса. Если данная информация коррелируется с данными других пользователей находящихся на том же участке дороги, то она берётся в работу сервиса. Благодаря этому данные сервисы достаточно точно определяют

скорость транспортного потока на маршруте следования. Но это скорость обычных пользователей едущих на работу или в другие нужные им места, а скорость автомобиля экстренных служб может значительно отличаться, поскольку правила дорожного движения России (и других стран) обязывают всех участников движения пропускать автомобили экстренных служб. В АСУ компаний Intergraph и Intermedix источником данных о средней скорости на маршруте следования служат собственные измерения полученные по результатам анализа ранее произведённых выездов, они описывают среднюю скорость движения автомобилей экстренных служб но без привязки к дорожной обстановке и не учитывая технические характеристики выезжающей техники.

Для совершенствования системы высылки подразделений и сокращения времени следования, необходимо произвести сбор и обработку данных о выездах экстренных служб, с привязкой к конкретному виду техники и к дорожным условиям на момент выезда. После чего провести комплексный анализ полученных данных и заложить выявленные закономерности в модель маршрутизации пути следования. В результате мы получим наиболее объективно оценку динамики движения оперативных подразделений во время экстренного выезда и будем способны максимально точно прогнозировать время необходимое для сосредоточения сил и средств на пожаре. Что в свою очередь позволит корректировать расписание и районы выезда подразделений пожарной охраны и в целом позволит снизить время реагирования на происшествия.

#### Список литературы

1. Intergraph technology enables New York Fire optimize their ability to respond to emergencies [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.digitalsecurity magazine.com/en/2015/02/13/la-tecnologia-de-intergraph-permite-a-los-bomberos-de-nueva-york-optimizar-su-capacidad-para-responder-a-emergencias/> (Дата обращения 30.11.2016)
2. Edmonton Fire Rescue Services Speeds Emergency Routing with Municipal GIS Data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hexagon.com/public-safety-and-security/fire-and-rescue/> (Дата обращения 07.12.2016)
3. Optimize deployment and improve performance with enhanced real-time emergency services decision support [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.intermedix.com/solutions/deployment-optimization> (Дата обращения 07.12.2016).

*Д.В. Тарадуда - к.т.н., В.А. Шулика - курсант,  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **ОБ ОПАСНОСТИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА**

В возникновении чрезвычайных ситуаций особое место занимает терроризм. Эта проблема приобрела угрозы конце XX века, а 11 сентября 2001 г. террористические акты в США и ряд терактов в августе и сентябре 2004 гг. в России шокировали жестокостью и массовой гибелью людей.

Терроризм стал катастрофической угрозой для населения. Свидетельством этому, является угроза и проявления терроризма с применением средств массового поражения, которые могут привести человечество к катастрофе. Крупномасштабные террористические акты с применением отравляющего вещества нервнопаралитического действия (типа зарин), проведены религиозной организацией «Аум Синрике» в Японии в 1994 и 1995 гг. на 16 подземных станциях метро. В результате этих террористических актов 19 человек погибли и более 4 тыс. получили отравления различной степени. Пример террористических актов в сентябре 2001 г. в США свидетельствует о реальной угрозе ядерного терроризма, а именно: приведение в действие ядерных взрывных устройств, загрязнения радиоактивными веществами, повреждения или разрушения ядерных реакторов, что может повторить масштабы Чернобыльской катастрофы.

Как показывает анализ чрезвычайных ситуаций террористического происхождения, терроризм превратился в глобальную проблему современного мира, стал угрозой международной безопасности, вырос до социально опасного явления для общества, стал многогранным по цели и проявлениям, может использоваться для преступных целей достижения науки и техник. Министерство Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и по делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы с целью предупреждения чрезвычайных ситуаций террористического происхождения в свое время предложило следующее:

- 1) проводить оценку возможных опасностей и риска аварий на предприятиях с целью определения уязвимых мест, узлов, агрегатов, воздействие на которые может привести к чрезвычайным ситуациям;
- 2) декларировать безопасность объекта повышенной опасности относительно акта терроризма;
- 3) проводить экспертизу промышленной безопасности;
- 4) на объектах повышенной опасности руководству объектов и ведомств разработать планы предотвращения аварий и их локализации;
- 5) информировать об опасности возникновения аварии органы исполнительной власти и общественности;

б) повысить ответственность производителей и предпринимателей за нарушение законодательства и причиненные убытки;

7) выявлять места, условия и кризисные участки на объектах, которые могут быть использованы для проведения терактов, и принимать меры для их своевременного блокирования;

8) проявлять высокую технологическую дисциплину, бдительность, постоянное внимание и контроль со стороны руководителей и специалистов на объектах повышенной опасности.

Уровень терроризма и конкретные формы его проявления представляют собой показатель, с одной стороны, общественной нравственности, а с другой – эффективности усилий общества и государства по решению наиболее острых проблем, в частности, по профилактике и пресечению самого терроризма.

К сожалению, терроризм является весьма действенным орудием устрашения и уничтожения в извечном и непримиримом споре разных миров, кардинально отличающихся друг от друга своим пониманием жизни, нравственными нормами, культурой. А за последние несколько лет проблема терроризма приобрела во всем мире глобальные масштабы и имеет тенденцию к устойчивому росту. Совершенно очевидно, что для противодействия этому крайне опасному явлению необходима координация усилий всех государств на высшем уровне, создание сети международных организаций. Для осуществления эффективных действий по борьбе с терроризмом необходима также выработка его единых международно-правовых понятий, точной правовой характеристики этого вида преступления.

О степени угрозы для современного общества, которую несет в себе терроризм, говорит тот факт, что, ведущие государства мира принимают законы о борьбе с терроризмом, практически ни одна встреча глав ведущих государств не проходит без обсуждения этой проблемы.

Важнейшие направления деятельности в этой сфере: совершенствование правовой базы, усиление взаимодействия между специальными органами, оказание максимального давления на страны, поддерживающие терроризм, повышение качества подготовки сотрудников этих структур, занимающихся проблемой терроризма, их технической оснащенности.

#### Список литературы

1. Авдеев Ю.И. Особенности современного международного терроризма и некоторые правовые проблемы борьбы с ним // Российская Федерация сегодня. 2008 - № 20.

2. Васильев В. Терроризм: прогноз на завтра. - М., 1999.

3. Воробьев Ю.Л. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций. - М., 2003.

4. Гринин А.С., Новиков В.Н. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях. - М., 2000.

5. Грозовский Г.Л. Чрезвычайные ситуации и гражданская оборона. - СПб., 2001.

6. Гушер А.И. Проблема терроризма на рубеже третьего тысячелетия новой эры человечества // Знание-сила. 2002 - № 12.

**УДК 614.842.616**

*Д.П. Торопов - адъюнкт, А.В. Иванов – к.т.н.  
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОЖИДКОСТИ В КАЧЕСТВЕ ОГNETУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА**

Приоритетной задачей в области пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ является комплексная оснащённость новыми техническими комплексами и средствами противопожарной защиты.

Различие физико-химических и теплофизических свойств горючих веществ и материалов усложняет подбор эффективных огнетушащих составов. В процессе горения происходит выделение большого количества тепловой энергии, что в немаловажной степени влияет на процесс ликвидации пожара. Воздействие высоких температур уменьшает продуктивность огнетушащих веществ.

В настоящее время стандартным огнетушащим веществом является вода и пены различной кратности на её основе, однако вода имеет высокий коэффициент поверхностного натяжения и низкий показатель вязкости. Воздушно-механические пены быстро разлагаются при высоком тепловом воздействии. Данная проблема может быть решена созданием новых веществ с углеродосодержащими частицами нанометрового размера, то есть наножидкость, полученная в процессе каталитического пиролиза, которые улучшат показатели тепловой проводимости.

В работе проведены эксперименты исследования нагрева суспензии в зависимости от времени, представлена зависимость времени тушения пожара класса А от вида применяемой жидкости. Такие жидкости представляет собой жидкие суспензии, содержащие небольшое число частиц, по меньшей мере, с одним размером значительно меньше, чем 100 нм и с тепловыми порядковыми величинами теплопроводности выше, чем у базовой жидкости, [1].

Добавление небольшой объемной доли углеродных нанотрубок (УНТ) к жидкости существенно повышает её тепловую проводимость. Углеродные нанотрубки (УНТ) из-за своей уникальной структуры и замечательных механических и электрических свойств, значительно улучшают теплофизические параметры суспензии. Большое количество УНТ в настоящее время могут быть получены методом дугового разряда, или термического разложения углеводородов в пар, который обеспечивает возможность задействовать в больших масштабах, [1]. Исследования показывают, что УНТ имеют необычно высокую теплопроводность. При концентрациях более 1 %



УНТ от объема базовой жидкости происходит повышение тепловой проводимости более чем в 1,5 раза.

Управление теплофизическими свойствами наножидкости зависит от физических и химических свойств вещества и углеродосодержащих частиц, а также эксплуатационных характеристик внешнего воздействия, [2]. Изменение свойств огнетушащего состава с помощью нанотехнологий, то есть создание наножидкости с регулируемыми параметрами наночастиц, позволит решить целый ряд задач при ликвидации пожаров.

Подтверждение эффективности огнетушащих составов, проводились на основе исследования и определения теплофизических свойств наножидкости. В экспериментах изучалось главным образом зависимость эффективного коэффициента теплопроводности наножидкости от объемной концентрации наночастиц. В ходе испытаний фиксировались значения температур наножидкости при воздействии источника тепла мощностью 1 кВт.

Результат экспериментов показал, что с увеличением концентрации более 0,5 % углеродных нанотрубок, происходит значительное увеличение теплопроводности.

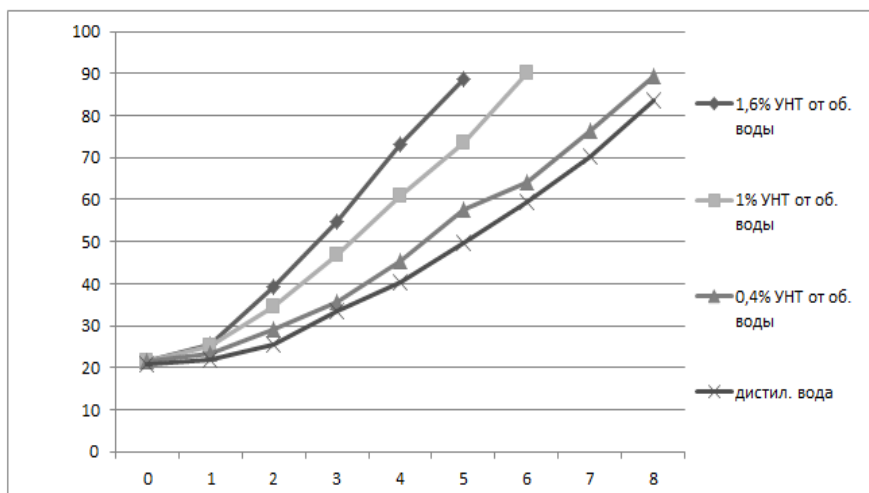


Рисунок 1 – Изменение температуры нагрева наножидкости в зависимости от концентрации УНТ от 0,4 до 1,6 %

На рис. 2 представлена диаграмма зависимости затраченного времени тушения пожара класса А наножидкостью различной концентрации.

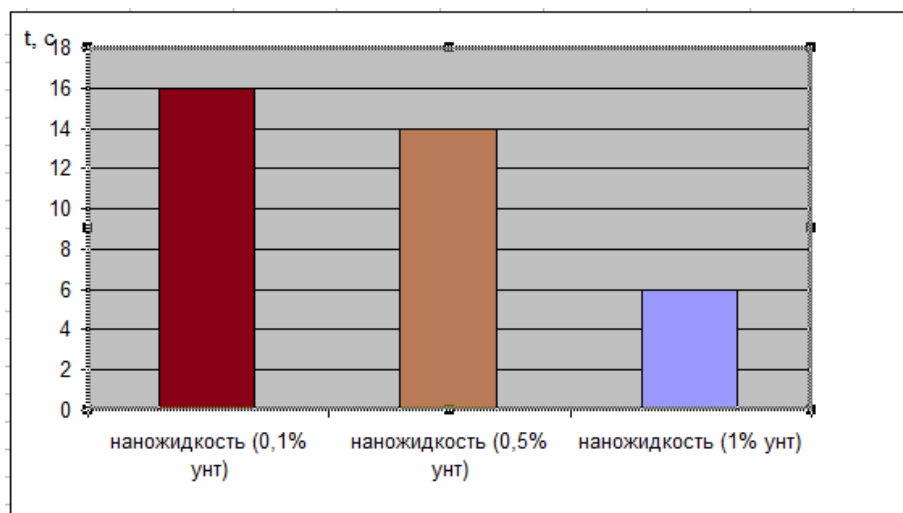


Рисунок 2 – Зависимость времени тушения пожара класса А от вида ОТВ

Таким образом, увеличение теплопроводности приводит к уменьшению времени и увеличению температуры образования концентрации жидкости, достаточной, для эффективного применения в качестве огнетушащего вещества.

#### Список литературы

1. Экспериментальные и теоретические исследования нанодисперсий. Повышение теплопроводности: обзор Kleinstreuer, Ю. Фэн. - Великобритания, 2009.
2. Kyoungjun Lee, Dae Seong Kim, Chongyoun Kim, Yangsoo Sohn, Mansoo Choi An experimental study on the pressure drop of nanofluids containing carbon nanotubes in a horizontal tube // National CRI Center for Nano Particle Control, Institute of Advanced Machinery and Design, School of Mechanical and Aerospace Engineering, Seoul National University, Republic of Korea Received 18 July 2006; received in revised form 15 January 2007 Available online 22 May 2007.

*А. Тохти – курсант, Б.М. Исин - доцент кафедры  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ. РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ СПАСАТЕЛЕЙ**

Современное развитие общества, внедрение автоматизированных систем, увеличение числа усовершенствованных механизмов и машин и другие факторы приводят не только к улучшению условий труда спасателей, но и делают этот труд более интеллектуальным.

В то же время никакая совершенная техника во многих аварийных ситуациях не может заменить человека, что предъявляет повышенные требования, как к специальным знаниям, так и к физической подготовке личного состава спасательных подразделений.

Физическое воспитание, являясь составной частью общества, его подсистемой, находится в определенных связях, взаимоотношениях с другими социальными подсистемами.

Для понимания сущности физического воспитания важно понять, что побуждает человека к двигательной активности, так как этот вид деятельности не связан напрямую с добыванием материальных благ, необходимых для жизни. Проблема физического воспитания студентов во всех ВУЗах является актуальной. Оканчивая школу, лишь 18% выпускников имеют 1 группу здоровья и хорошую физическую подготовку, 51% выпускников с трудом, но справляется со школьной программой физической культуры и 31% молодых людей имеют 3 группу здоровья и ограничение на физические нагрузки.

При поступлении в ВУЗ силовой структуры, большинство поступающих абитуриентов из числа 51% не сдают вступительный экзамен, а те, кто с большим трудом поступает, в дальнейшем имеют проблему с дисциплиной «Физическая подготовка».

Таким образом, перед преподавателями появляется проблема, переходящая со школы и влияющая на качество физического развития обучающихся курсантов высшего учебного заведения силовых структур. Причина данной проблемы кроется за слабо развитыми физическими качествами, в числе которых одно из главных физических качеств – это выносливость. Выносливость – это физическое качество позволяющее противостоять утомлению в процессе активной двигательной деятельности. Необходимо отметить, что выносливость характеризует способность организма довольно длительное время преодолевать физическое напряжение без заметного снижения интенсивности деятельности. В этом плане различают общую и специальную (скоростную, силовую, координационную) выносливость. Для достижения успеха не только в сохранности контингента обучающихся курсантов, но и в подготовке спасателей, огнеборцев, инженеров пожарной безопасности и многих других

высококвалифицированных специалистов, необходима организация систематической тренировки, в которой будут рационально использоваться упражнения для развития общей и специальной выносливости. И прежде чем говорить о том, как развить выносливость, необходимо выяснить, что такое общая и специальная выносливость. Общая выносливость выражается в таком функциональном состоянии организма, которое характеризуется повышенной дееспособностью его органов и систем и в первую очередь сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Специальная выносливость связана со специальными навыками курсанта. Она выражается в настроенности нервной системы на специфическую деятельность, связанную со спасением человеческой жизни или тушением пожара. Эта настроенность дает возможность быстро и точно реагировать на быстро изменяющиеся положения, концентрировать и соизмерять свое внимание и усилия только в нужных направлениях, действовать расчетливо и экономно, сохраняя свежесть сил. К упражнениям по развитию общей выносливости, укрепляющим мышечную, сердечно-сосудистую и дыхательную системы, относятся: бег, ходьба, передвижения на лыжах, плавание, гребля и различная физическая работа. Общая выносливость воспитывается в результате постоянных, систематических упражнений. Она служит базой для развития специальной выносливости курсанта. Специальная выносливость может быть развита только путем практических занятий и в первую очередь упражнениями с партнером в условиях схожих с настоящими. Именно такими заданиями осуществляется настройка нервной системы на специфическую деятельность, которая дает ему возможность действовать неумолимо, расчетливо и экономно, без особых усилий. Следовательно, чтобы чувствовать себя уверенным в сложных положениях, возникающих в процессе задания, надо быть к ним подготовленным. Сосредоточенная, кропотливая работа над совершенствованием любого «узкого» задания приучает курсанта хорошо владеть техникой в каждой ситуации. Применение длительных упражнений в условном бою с огнем помогло бы решить задачу выработки специальной выносливости у спасателей и пожарных высокого класса. Все это необходимо сочетать с воспитанием таких качеств курсанта, как настойчивость и упорство.

*Следуя из этого, физическая подготовка ставит перед собой следующие задачи:*

Развитие и совершенствование основных физических качеств: силы, выносливости, преодоления препятствий, выработка способности переносить длительные физические и психологические напряжения, воспитание смелости, решительности, находчивости, чувства коллективизма и товарищеской взаимопомощи при выполнении задач по предназначению.

*Методические указания по физической подготовке.*

Занятия по физической подготовке проводятся в составе групп поисково-спасательных формирований.

Руководитель занятий должен добиваться высокой эффективности проводимого занятия, применяя при этом поточный метод с максимальным

использованием оборудования и инвентаря, требовать качественного выполнения изучаемых упражнений.

Нагрузки на занятиях и тренировках необходимо повышать постепенно, с учетом уровня физического развития обучаемых, продолжительность занятия - 1 час, плавание, лыжная подготовка - 2 часа.

В начале периодов обучения на первых двух-трех занятиях изучить упражнение №14, комплексы вольных упражнений №1 и 2, а затем включать их выполнение в подготовительную часть всех занятий.

По мере усвоения программы, рекомендуется проводить комплексные занятия, включая в их содержание изученные упражнения, приемы и действия из различных тем. При этом упражнения должны выполняться всей группой одновременно или потоком, в быстром темпе с частой сменой мест тренировки.

Для повышения активности обучаемых следует использовать метод состязаний, а также проводить подвижные игры и эстафеты.

Для выработки силы и силовой выносливости в содержание занятий включать упражнения с тяжестями (ящиками с песком, гирями и др.), на наклонных досках.

В ходе занятий у спасателей вырабатывать чувство смелости и решительности. Со слабоуспевающими, в часы самостоятельной подготовки организуются дополнительные занятия.

Упражнения, приемы и действия, освоенные на занятиях, необходимо совершенствовать в часы самостоятельной подготовки и спортивно-массовой работы, а также при попутной физической тренировке в ходе занятий по другим предметам обучения.

В ходе всех занятий курсанты готовятся к сдаче контрольных нормативов.

Для повышения уровня физического развития спасателей в поисково-спасательных формированиях систематически проводить состязания по упражнениям учебной программы и прикладным видам спорта.

#### Список литературы

1. Уколов А. В. О проблеме слабой физической подготовки курсантов 1 курса Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России // Молодой ученый. — 2011. — №5. Т.2. — С. 269-270
2. Евсеев Ю.И. «Физическая культура: учебное пособие» 2005 г.
3. Сластенин В.А. «Педагогика» 2002 г.,

*Д.Г. Трезубов - к.т.н., доцент, Д.Н. Рогачук - курсант  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПАРАМЕТРЫ ЗАЖИГАНИЯ ГОРЮЧИХ СИСТЕМ

Проблема обеспечения пожарной безопасности и анализ возможных причин пожара в значительной степени связаны с определением минимальных энергий зажигания  $E_{\min}$  веществ, которые используются [1]. Однако этот показатель зависит от внешних условий и, в первую очередь, связан с температурой среды. Так, при увеличенных температурах исходной горючей смеси значения  $E_{\min}$  уменьшаются, что соответствует увеличению степени пожарной опасности. Такое положение дел формирует научную задачу поиска путей определения зависимости параметров зажигания веществ от температуры.

Большинство данных для значений  $E_{\min}$  приведены в справочниках [2] и установлены для стандартных условий по методике [1]. Снижение  $E_{\min}$  при увеличенных температурах окружающей среды подтверждают справочные данные [2], однако они известны для незначительного количества веществ. Поскольку при температурах больше стандартной –  $E_{\min}$  уменьшается, соответственно, увеличивается и пожарная опасность. Т.е. справочные данные не всегда отображают реальную пожарную опасность горючего вещества при фактических температурных условиях и воздействии конкретного источника зажигания.

Методики экспериментального определения  $E_{\min}$  и концентрационных пределов распространения пламени (КПРП) изложены А.М. Баратовым и В.Т.Монаховым [3, 4]. Однако в этих работах не показана зависимость КПРП от значения энергии источника зажигания. Энергия насыщения  $E_{\text{нас}}$  процесса вынужденного зажигания вообще не учитывается как важный параметр, хотя также характеризует степень опасности и вещества, и источника зажигания. Не показано и дополнительное сужение КПРП при температурах меньших, чем стандартная, когда энергия источника зажигания меньше энергии насыщения.

Нами проведены предварительные исследования в данных направлениях. Так, в работе [5] установлено, что интенсивность сужения КПРП  $\Delta\Phi$  (относительно справочных данных) для массива веществ зависит от степени "ненасыщенности" источника зажигания ( $0 < \Delta\Phi < 100\%$  для  $E_{\text{из}} < E_{\text{нас}}$ ):

$$\begin{aligned} \text{для } E_{\text{из}} = 0,7 \text{ мДж:} & \quad \Delta\Phi = 61,72\ln(E_{\min}) + 115; (R = 0,95), \\ \text{для } E_{\text{из}} = 1,0 \text{ мДж:} & \quad \Delta\Phi = 56,35\ln(E_{\min}) + 88,6; (R = 0,98). \end{aligned} \quad (1)$$

где  $\Delta\Phi = \frac{\Delta\Phi_{\text{спр}} - \Delta\Phi_{\text{ф}}}{\Delta\Phi_{\text{спр}}} \cdot 100$  – отношение разности справочных и

экспериментальных диапазонов взрывоопасности  $\Delta\phi$  к  $\Delta\phi$  по справочнику, %;  
 $\Delta\phi$  – ширина области взрывоопасных концентраций, %.

Также, определена зависимость [6] изменения  $E_{\min}$  газообразного горючего вещества в диапазоне температур до температуры самовоспламенения  $T_{\text{св}}$ :

$$E_{\min,\phi} = E_{\min}^{\circ} \left( 1 - \frac{T_{\phi} - 298}{T_{\text{св}} - 273} \right), \text{ мДж}, \quad (2)$$

где  $E_{\min,\phi}$  – фактическая  $E_{\min}$  горючего вещества при данной температуре, мДж;

$E_{\min}^{\circ}$  –  $E_{\min}$  горючего вещества при стандартных условиях, мДж;

$T_{\phi}$  – фактическая температура для которой определяется  $E_{\min}$ , К.

Показано, что процесс зажигания связан с теплоемкостью среды, поэтому, исходя из теплоемкости влажного воздуха получена формула [7]:

$$E_{\min} = \frac{\pi}{6} d_{\text{кр}}^3 \cdot 1,45 \cdot 10^6 (T_{\text{св}}^{0,12} - T_{\phi}^{0,12}), \text{ Дж}, \quad (3)$$

это выражение предусматривает знание  $d_{\text{кр}}$  – величины критического зазора.

С целью установления влияния температуры среды на возникновение горения под действием источника зажигания проведено исследование: в горизонтальной взрывной трубе: размещалось расчетное количество исследуемой жидкости для образования стехиометрической концентрации  $\phi_{\text{стм}}$  и создания в реакционном объеме наиболее взрывоопасных условий. Рассматривалось действие электрического разряда энергоемкостью 0,7 и 1 мДж на горючую смесь при разных концентрациях горючего вещества, температурах 288 и 298 К и нормальном атмосферном давлении. В процессе анализа учитывали, что при  $T_{\text{св}}$  для всех горючих веществ  $E_{\min}$  приближается к 0 мДж. Если считать температурную компенсацию единственным фактором влияния температуры на изменение  $E_{\min}$ , то зависимость должна иметь линейной характер, что отвечает характеру полученных раньше результатов [6]. Однако, между параметрами вынужденного зажигания и самовоспламенения ( $E_{\min}$  и  $T_{\text{св}}$ ) нет прямой связи. Для первых семи членов гомологического ряда алканов –  $E_{\min}$  находится в диапазоне 0,22-0,28 мДж с минимумом для пентана [8], см. табл. 1, а  $T_{\text{св}}$  имеет максимум для метана. Это связано с тем, что в гомологическом ряду с уменьшением  $T_{\text{св}}$  одновременно увеличивается теплоемкость веществ.

Таблица 1 - Параметры опасности горючих веществ и процесса зажигания

Вещество ( $T_{всп}/T_{кип}$ , К)	$E_{из}$ , мДж	$\varphi_n - \varphi_v$ , (ширина КППП), %		Сужение КППП, %	$T_{стм}$ , К	$E_{min}$ , мДж [2]
		по справочнику [2]	по опыту			
Ацетон (255/330)	1,0	2,7 - 13,0	3,3 - 9,8 (6,5)	37,0	261,6	0,41
	0,7	(10,3)	4,8 - 9,4 (4,6)	55,3		
Гексан (250/342)	1,0	1,24 - 7,5	1,3 - 6,4 (5,1)	18,6	255,6	0,25
	0,7	(6,26)	1,4 - 5,4 (4,0)	36,1		
Циклогексан (256/354)	1,0	1,3 - 7,8	1,3 - 7,7 (6,4)	0,2	257,8	0,22
	0,7	(6,5)	1,3 - 5,5 (4,2)	35,4		
Пентан (229/309)	1,0	1,47 - 7,7	1,3 - 7,7 (6,4)	-2,7	232,3	0,22
	0,7	(6,23)	1,7 - 7,0 (5,3)	15,0		
Изопропиловый спирт (287/355)	1,0	2,23 - 12,7	2,3 - 6,0 (3,7)	64,6	293,4	0,65
	0,7	(10,47)	3,0 - 5,2 (2,2)	88,4		

Для установления  $E_{min}$  необходимо было обеспечить испарение исследуемой жидкости до значения  $\varphi_{стм}$ . Все исследованные вещества по температуре вспышки  $T_{всп}$  относятся к классу постоянно опасных легковоспламеняющихся жидкостей. Для исследуемых веществ  $T_{всп}$  меньше температуры опыта, см. табл.1, поэтому образование взрывоопасного пара возможно. Температуру, при которой над поверхностью жидкости образуется  $\varphi_{стм}$  насыщенного пара, назовем "стехиометрической"  $T_{стм}$ . Такая температура наиболее опасна для хранения жидкостей в закрытом пространстве; определить ее можно по формуле Антуана [8]. Сравнивая полученные  $T_{стм}$  с температурой проведения опыта, можно увидеть, что из исследованных веществ для изопропилового спирта будут сложности в испарении до  $\varphi_{стм}$ . Т.е. его насыщенный пар может образовать  $\varphi_{стм}$  при температуре 288 К лишь при наличии ветра, что в опыте обеспечивалось с помощью магнитной мешалки. Также, можно увидеть, что  $T_{всп}$  и  $T_{стм}$  отличаются незначительно.

Для установления процента изменения КППП необходимо обеспечить испарение исследуемой жидкости в серии опытов в последовательных концентрациях в диапазоне от нижней до верхней КППП. Если при температуре 298 К зажигание произошло для всех исследованных веществ, то при температуре 288 К – лишь при испытании пентана. Зажигание пентана при мощности источника зажигания 0,7 мДж и температуры 288 К состоялось лишь при стехиометрической концентрации пара. Поэтому можно принять, что в условиях опыта (при температуре 288 К) минимальная энергия зажигания пентана составляет 0,7 мДж. Т.е. сужение КППП при сниженных температурах происходит более интенсивно [6], чем по стандартной зависимости [8].

Существует два параметра, характеризующих ширину области КППП: F-фактор  $F = 1 - (\varphi_n/\varphi_v)^{0,5}$  [9] и  $\Delta\varphi = (\varphi_v - \varphi_n)$ . Нами использован фактор изменения КППП относительно справочных данных. Процент сужения КППП можно рассчитать по группе формул (1). Поскольку зависимость  $\Delta\Phi$  при разных  $E_{из}$  имеет близкий характер, можно предложить общую формулу для  $\Delta\Phi > 0$  и  $E_{из} < E_{нас}$ :



$$\Delta\Phi = \frac{89}{E_{\text{из}}^{0,55}} + 56 \ln E_{\text{min}}, \%. \quad (4)$$

Данная формула прогнозирует сужение КПП с коэффициентом корреляции 0,976. Из формулы (4) можно получить ориентировочное значение для энергии насыщения (т.е. для  $\Delta\Phi = 0$ ):

$$E_{\text{нас}} = \left( -\frac{89}{56 \ln E_{\text{min}}} \right)^{1,818}, \text{ мДж.} \quad (5)$$

для исследованных веществ: ацетон – 2,86 мДж, гексан – 1,28 мДж, циклогексан и пентан – 1,09 мДж, изопропиловый спирт – 10,7 мДж..

Также, по результатам обработки экспериментальных и справочных данных получена математическая зависимость, характеризующая изменение  $E_{\text{min}}$  газообразного горючего вещества при разных температурах:

$$E_{\text{min}} = 15E_{\text{min}}^{\circ} \cdot e^{-0,038(T_{\phi}-232)}, \text{ мДж,} \quad (6)$$

где  $E_{\text{min}}^{\circ}$  –  $E_{\text{min}}$  горючего вещества при стандартных условиях, мДж;

232 К – расчетная температура  $T_{\text{стм}}$ , при которой над поверхностью пентана образуется стехиометрическая концентрация насыщенного пара;

$T_{\phi}$  – фактическая температура окружающей среды, К.

Формула (6) прогнозирует изменение  $E_{\text{min}}$  в сравнении с экспериментальными результатами с коэффициентом корреляции  $R = 0,994$ . Однако, следует отметить, что характер полученной зависимости существенно отличается от формулы (2). При температурах меньших, чем стандартная, наблюдается более интенсивный рост  $E_{\text{min}}$ , что можно объяснить ростом диффузных осложнений в готовой горючей смеси.

#### Список литературы

1. Инструкция по определению минимальной энергии зажигания / Под ред. Монахова В.Т. и др. – М.: ВНИИПО. – 1977. – 54 с.
2. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения, в 2 частях / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. – М.: Пожнаука, 2004. – 1448 с.
3. Баратов А.Н. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность. Справочник / А.Н. Баратов, Е.Н. Иванов, А.Я. Корольченко и др. – М.: Химия, 1987. – 272 с.
4. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ / В.Т. Монахов. – М.: Химия, 1979. – 424 с.
5. Трегубов Д.Г. Дослідження впливу енергії джерела запалення на концентраційні межі поширення полум'я / Д.Г. Трегубов, Я.В. Щетінін // Проблеми пожарной безопасности. - Х.: АГЗУ, 2006. - Вып. 19. - С. 161-165.

Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol19/tregubov%2006-19.pdf>.

6. Трегубов Д.Г. Дослідження залежності мінімальної енергії запалювання від температури / Д.Г.Трегубов // Проблемы пожарной безопасности. - Х.: УГЗУ, 2007. - Вып.21. - С. 275-278.

7. Тарахно Е.В. Розрахункове визначення мінімальної енергії запалювання при проведенні судових пожежно-технічних експертиз / Е.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, В.М. Сирих / Проблемы пожарной безопасности. - Х.: УГЗУ, 2007. - Вып. 22. - С. 190-193.

8. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. У 2-х частинах / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов та ін. - Х.: НУЦЗУ, 2010. – 822 с.

Kondo S. Experimental exploration of discrepancies in *F*-number correlation of flammability limits / S. Kondo, A. Takahashi, K. Tokuhashi // J. Hazard. Mater. – 2003. – Vol. 100. – № 1-3. – P. 27-36.

**УДК 666.9.022**

*В.В. Фокин – курсант, Е.В. Христич - к.т.н., ст. преподаватель*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ИСХОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕМЕНТОВ**

Загрязнение окружающей среды различными промышленными отходами производств, вследствие чего, ухудшение экологической ситуации показывает обоснованность поиска новых ресурсосберегающих технологий производства строительных материалов, а также возможность рекуперации твердых отходов химических производств. Токсические отходы, накапливающиеся на значительных площадях вокруг производств, рационально использовать как исходное сырье [1, 2] для получения полифункциональных вяжущих материалов специального назначения, имеющих повышенную коррозионную и температурную стойкость, а также защитные свойства от воздействия ионизирующего излучения.

Сточные воды (химический метод нейтрализации), содержащие неорганические примеси и щелочи необходимо очищать перед использованием в технологическом процессе или сбрасыванием в водоемы. Способы нейтрализации: смешивание кислых и щелочных сточных вод, добавление реагентов, фильтрация, абсорбция и др. Физико-химическими методами установлен вероятный химический состав отходов водоочистки, масс. %: карбонат кальция – 75,00-85,00; карбонат магния – 3,00-9,00; оксид железа (III) – 4,50-8,50; оксид кремния (IV) – 5,00-9,00. Наличие остальных компонентов

незначительное, допустимое содержание не существенно влияет на минералогический состав получаемых материалов.

Содержание в осадке элементов кальция, магния и железа при очистке речной воды удалением солей временной жесткости (декарбонизацией), аналогично, в пересчете на оксиды - до 75 %. Шлам водоочистки тонкодисперсный, что уменьшает затраты на помол, а влажность до 50 % позволит использовать более экологичный, мокрый способ приготовления сырьевой смеси, при изготовлении огнеупорных вяжущих материалов.

При физико-химическом исследовании токсических отходов получения аминокaproновой кислоты определено, что основным компонентом твердого отхода является карбонат бария (до 95,00 масс.%) и небольшое количество глинозема, следовательно, возможно использовать данные отходы в качестве основного сырья для получения барийсодержащих радиационноустойчивых цементов [2].

По результатам исследований рассмотрена возможность использования отходов некоторых производств химических отраслей промышленности, в технологии получения специальных цементов и строительных материалов на их основе. Ресурсосберегающая технология получения строительных материалов на основе частичной замены дорогостоящего сырья промышленными отходами позволит снизить себестоимость готовой продукции, сэкономить дефицитное сырье, а также значительно улучшить экологическую обстановку в промышленных регионах.

#### Список литературы

1. Корогодская А.Н. Исследование физико-механических и технических свойств огнеупорных бетонов на основе алюмохромитных цементов / Корогодская А.Н., Шабанова Г.Н., Христинич Е.В. // Технология и применение огнеупоров и технической керамики в промышленности: междунар. науч.-техн. конф., 11-12 мая 2016 г.: тезисы докл. – Харьков, 2016. – С. 20 - 22.

2. Шабанова Г.Н. Барийсодержащие оксидные системы и вяжущие материалы на их основе / Шабанова Г.Н // Монография. - Харьков: НТУ «ХПИ», 2006. – 280 с.

*С.В. Фроленков, М.В. Черкинский - к.т.н. доцент,  
В.В. Тербнев, А.Н. Кусаинов*

*ГУ МЧС России по г. Москве, ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России,  
ГК Кокшетауский технический институт КЧС РК*

## **СРАВНЕНИЕ ДАННЫХ ДВУХ НЕЗАВИСИМЫХ ГРУПП ПРИ ИССЛЕДОВАНИЯХ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**

Математическая статистика играет ключевую роль в исследованиях оперативно-тактических действий пожарных подразделений. Ведь от того, насколько правильно будут обработаны результаты зависит правильность всех дальнейших выводов, благодаря которым органы управления пожарными подразделениями получают всестороннюю характеристику состояния дел с пожаротушением в своих пожарно-спасательных гарнизонах.

В данной публикации рассматриваются критерии математической статистики, применяющиеся в случаях, когда необходимо сравнение количественных данных для двух независимых групп. Во-первых, это *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок, позволяющий прямо оценить различия в средних, полученных в двух выборках, а во-вторых непараметрический критерий Манна-Уитни, использующейся, когда прибегнуть к критерию Стьюдента невозможно в следствии отсутствия необходимых условий для его применения.

На сегодняшний день *t*-критерий Стьюдента объективно является наиболее часто используемым критерием в статистических исследованиях [1], в том числе и в исследованиях оперативно-тактических действий пожарных подразделений [2]. При этом, в большинстве случаев, несмотря на кажущуюся простоту, его применение происходит без проверки необходимых условий [1], что делает результаты, полученные в ходе подобных исследований в определенной мере сомнительными.

Критерий Стьюдента для независимых выборок является критерием выбора, если признак в каждой из групп подчиняется нормальному закону распределения и дисперсии в обеих группах равны, кроме того необходим количественный тип данных, предпочтительно непрерывных (а не дискретных).

Рассмотрим применение непарного критерия Стьюдента на примере.

На базе учебно-тренировочного комплекса 55 пожарно-спасательной части 28 пожарно-спасательного отряда Федеральной противопожарной службы по г. Москве был проведен эксперимент по определению эффективности использования рукавных скаток типа «кольцо». Целью эксперимента являлось проведение сравнительного анализа при подъеме пожарного на условную отметку, а также разворачивание рукавной линии на ней. Для проведения эксперимента был отобран личный состав в количестве 4 человек, с примерно одинаковыми возрастными параметрами и интегральным

показателем физической работоспособности PWC 170. Задача № 1 заключалась в подъеме на отметку 4-го этажа учебно-тренировочного комплекса, попеременно с рукавной линией из двух рукавов диаметром 38 мм убранный в двойную скатку и скатку «кольцо». Задача № 2 состояла в сравнительном анализе времени развёртывания рукавной линии из двух рукавов диаметром 38 мм, уложенных в скатку «кольцо» и двойную скатку. Каждым исполнителем было совершено 6 повторов, на основании которых после определения уровня освоения элемента и исключения грубых ошибок измерений [2], были получены две статистические выборки для задачи №1 и №2 соответственно (рис. 1,2).

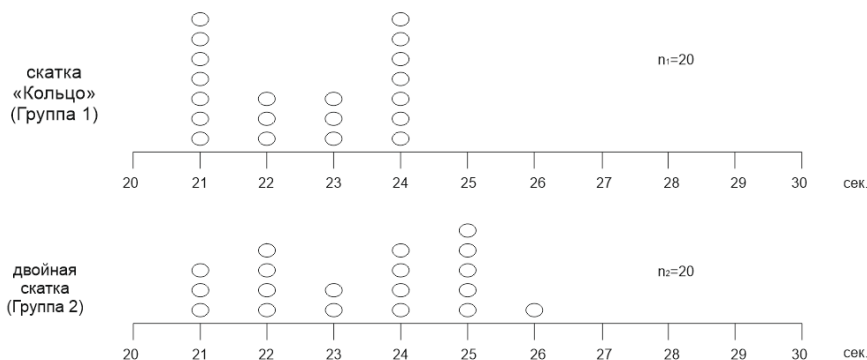


Рисунок 1 - Распределение показателей времени подъема на 4 этаж учебного комплекса при различных видах укладки рукавов (задача №1)

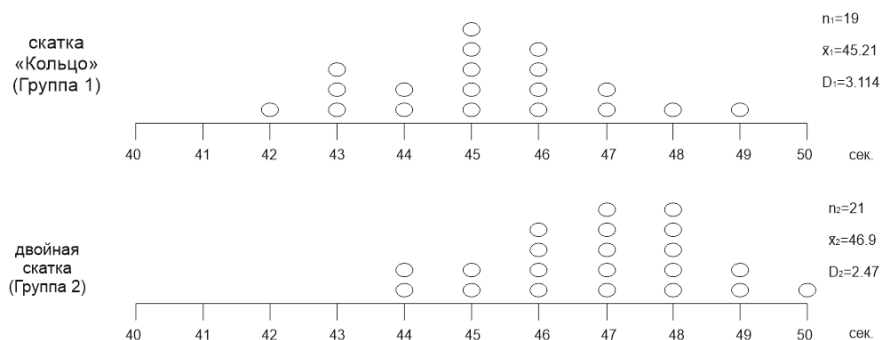


Рисунок 2 - Распределение показателей времени и основных статистических параметров развёртывания рукавной линии при различных видах укладки рукавов (задача №2)

Обратимся к рис. 2. Представленные данные позволяют проверить гипотезу о равенстве времени развёртывания рукавных линий из двух рукавов диаметром 38 мм, уложенных в скатку «кольцо» и двойную скатку. Время развёртывания рукавной линии является непрерывной количественной величиной. Группы являются независимыми, поскольку одна и та же попытка может быть классифицирована как с использованием скатки «кольцо», так и двойной скатки. Данные имеют выраженное распределение близкое к нормальному. Параметры, необходимые для проверки гипотезы о их равенстве приведены на рисунке. Экспериментальные значения критерия составило  $t_{набл}=3,131$ . Число степеней свободы:  $f=n_1+n_2-2=19+21-2=38$ , соответственно

$t_{кр}=2,021$  при  $\alpha=0,05$ [3]. Экспериментальное значение критерия  $t_{набл}$  попало в критическую область  $t_{набл} \geq t_{кр}$ , поэтому нулевую гипотезу следует отклонить в пользу альтернативной: генеральные средние двух выработок не равны. Таким образом исследование показало, что скатка «кольцо» значительно превосходит показатели, полученные при разворачивании рукавной линии из двойной скатки.

Таблица 1 - Сравнение показателей времени подъема на 4 этаж учебного комплекса при различных видах укладки рукавов с применением критерия Манна-Уитни

Ранжирование данных				Таблица рангов			
№ п/п	Результат по порядку	Группа	Истинный ранг	Результаты группы 1 по порядку	Истинный ранг группы 1	Результаты группы 2 по порядку	Истинный ранг группы 1
1	21	1	5,5	21	5,5	21	5,5
2	21	1	5,5	21	5,5	21	5,5
3	21	1	5,5	21	5,5	21	5,5
4	21	1	5,5	21	5,5	22	14
5	21	1	5,5	21	5,5	22	14
6	21	1	5,5	21	5,5	22	14
7	21	1	5,5	21	5,5	22	14
8	21	2	5,5	22	14	23	20
9	21	2	5,5	22	14	23	20
10	21	2	5,5	22	14	24	28
11	22	1	14	23	20	24	28
12	22	1	14	23	20	24	28
13	22	1	14	23	20	24	28
14	22	2	14	24	28	25	36,5
15	22	2	14	24	28	25	36,5
16	22	2	14	24	28	25	36,5
17	22	2	14	24	28	25	36,5
18	23	1	20	24	28	25	36,5
19	23	1	20	24	28	25	36,5
20	23	1	20	24	28	26	40
21	23	2	20	Сумма	336,5	Сумма	483,5
22	23	2	20	Эмпирическое значение критерия: $U_{эмп} = n_1 n_2 + (n_x(n_x + 1)/2) - T_x =$ $= 20 \cdot 20 + (20(20 + 1)/2) - 483,5 =$ 126,5 где $T_x$ – наибольшая сумма рангов; $n_x$ – наибольшая из объемов выборок $n_1$ и $n_2$ .			
23	24	1	28				
24	24	1	28				
25	24	1	28				
26	24	1	28				
27	24	1	28				
28	24	1	28				
29	24	1	28				
30	24	2	28				

31	24	2	28	Гипотеза о незначительности различий принимается если $U_{кр} < U_{эмп}$
32	24	2	28	
33	24	2	28	
34	25	2	36,5	
35	25	2	36,5	По таблице критических значений для $n_1=20$ и $n_2=20$ $U_{кр}(0,05)=127$
36	25	2	36,5	
37	25	2	36,5	т.к. $U_{кр} > U_{эмп}$ — отвергаем нулевую гипотезу, различия в уровнях выборок можно считать существенными
38	25	2	36,5	
39	25	2	36,5	
40	26	2	40	

В случаях, если данные распределены не по нормальному закону и как правило представляют собой малый объем выборки применение критерия Стьюдента недопустимо [4]. В таких ситуациях следует применять непараметрический критерий, который в расчетах не требует параметры распределения, а использует ранги, что позволяет нивелировать эффект выскакивающих величин. Непараметрические критерии не предполагают соблюдения условия нормального распределения, что разрешает их применять даже при сильном смещении, но при этом распределение в сравниваемых группах не должно сильно отличаться друг от друга.

Данные, представленные на рис. 1 распределены не по нормальному закону, что делает не возможным применение критерия Стьюдента. Непараметрическим аналогом критерия Стьюдента для двух независимых групп является критерий Манна-Уитни. Рассмотрим его применение в табл. 1.

В результате было установлено, что время подъема с рукавной скаткой типа «кольцо», превосходит временные показатели, полученные при подъеме с рукавами, уложенными в двойную скатку. Это было подтверждено в результате опроса исполнителей: пожарные отметили что при подъеме с рукавной скаткой типа «кольцо», уложенной на плечо или баллон ДАСВ, значительно легче сохранять равновесие и оказывать себе помощь при подъеме свободными руками, удерживаясь за перила лестничного марша.

Применяя различные методы математической статистики в исследованиях оперативно-тактических действий пожарных подразделений, необходимо быть уверенным, что допущения, на которых эти методы основаны, выполняются в том или ином объеме. Иначе существует риск, что, выполнив всю последовательность действий, будут получены ошибочные выводы [4]. При этом стоит заметить, что критерии основанные на рангах имеют более широкую область применения, поскольку не нуждаются в предположениях о типе распределения, однако они проигрывают параметрическим критериям в статистической мощи.

## Список литературы

1. Гржибовский А.М. Анализ количественных данных для двух независимых групп/А.М. Гржибовский// Экология человека.– 2008. - №02 – С. 54-61.
2. Терехнев В.В., Русев В.Н., Терехнев А.В. Статистический анализ параметров пожаротушения. – Екатеринбург.: ООО «Издательство «Калан», 2016. – 168 с.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
4. Фроленков С.В. Использование методов математической статистики в исследованиях оперативно-тактических действий пожарных подразделений / В.В. Терехнев, С.В. Фроленков, М.В. Черкинский // Материалы двадцать пятой международной научно-технической конф. «Системы безопасности – 2016». М.: АГПС МЧС России, 2016. С. 195-198

## УДК 614.843

*А.В. Харитончик, В.И. Маханько – доцент, А.А. Морозов - преподаватель  
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, г. Минск*

### **СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ РАДИАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА**

Во время ликвидации чрезвычайных ситуаций важнейшей задачей, требующей решения руководителем подразделения, является сохранение жизни и здоровья его подчиненных, работающих в зоне воздействия различных факторов [2].

Одним из видов таких аварийно-спасательных работ, требующих специальных методов и способов защиты личного состава, являются работы с радиационными материалами, источниками ионизирующего излучения, радиоактивными отходами.

Известно, что с целью минимизации опасного воздействия ионизирующего излучения на организм человека широко используются на практике различные робототехнические комплексы, одним из которых является комплекс «BPOKK-40» [1].

Данный комплекс предназначен для выполнения работ по разрушению строительных конструкций, перемещению грузов, извлечению источников ионизирующего излучения в условиях, невозможных или опасных для пребывания человека [1].

Вместе с тем широкое применение в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям подобных комплексов ограничено рядом факторов:



высокой стоимостью, относительно большими габаритами, не позволяющими успешно применять его в ограниченном пространстве.

В ГУО «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь» в рамках студенческой научно-исследовательской работы автором создан универсальный дистанционный захват с механическим (ручным) приводом (рис.1), который выгодно отличается простотой конструкции, позволяющей изготовить в условиях подразделений технической службы для последующего оснащения им подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Захват оснащен удобной рукоятью (рис.2) и механизмом дистанционного управления захватом. Конструкция захвата позволяет надежно удерживать радиоактивные материалы при работе.

Защита человеческого организма при работе захватом обеспечивается за счет увеличения расстояния до источника ионизирующего излучения. Применение захватов совместно с устройствами защиты (свинцовый экран, свинцовое стекло и пр.) и средствами индивидуальной защиты (костюмы Модуль-1 и DEMRON) позволяет значительно сократить воздействие излучения на внутренние органы человека, благодаря чему захваты могут применяться при ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с возможностью радиационного заражения.

Длина захвата 2 метра, что позволяет с легкостью маневрировать им из-за экрана. Также возможна установка на рабочем элементе дозиметра, для определения радиационного фона на более безопасном расстоянии[3].

Предлагаемый автором универсальный дистанционный захват относительно дешевле в производстве (расчетная стоимость изготовления не превышает 20\$), что выгодно отличает его от аналогичных устройств, промышленно выпускаемых за рубежом. Например, стоимость дистанционного захвата для работы с радиоактивными материалами ЗАО «КВАНТ» (Российская Федерация) составляет 75\$, а захват для обработки мусора фирмы «Unger» (Германия) 50\$.



Рисунок 1 – Рабочий элемент захвата



Рисунок 2 – Ручка управления механическим приводом

Таким образом, очевидна целесообразность организации производства предлагаемого устройства, позволяющего повысить уровень безопасности проведения различных работ, выполняемых личным составом органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

#### Список литературы

1. <http://rosnspas.by>
2. Приказ МЧС Республики Беларусь №158 от 27.06.2016 «Правила безопасности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»
3. Методические рекомендации по организации и технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций с наличием опасных химических и радиоактивных веществ // утв. 20.01.2014 г. А.Н. Гончаров.

*А.А. Чернуха – к.т.н., В.И. Ерёмченко*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНГИБИРУЮЩЕЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОГНЕЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ КСЕРОГЕЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ И ДЕЙСТВИЯ ПРОПИТЫВАЮЩЕГО ОГНЕЗАЩИТНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

Испытания проводились на установке типа «ОТМ-2» при постоянной регистрации температуры дымовых газов (ТДГ) и массы обработанного образца древесины. Усреднённые результаты представлены в виде графиков на рисунках 1 и 2.

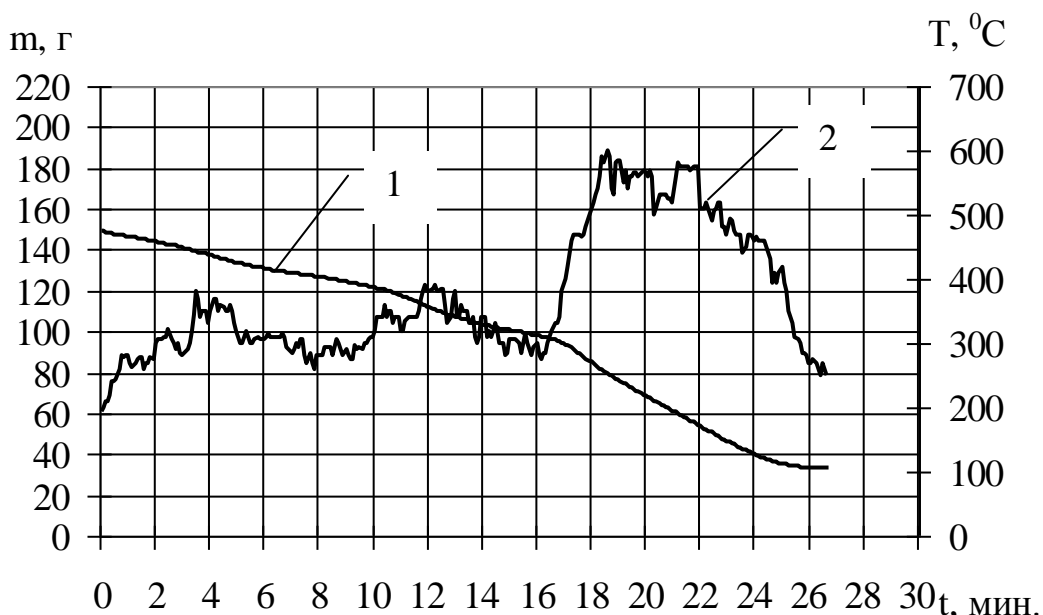


Рисунок 1 - Зависимость массы и температуры в верхнем патрубке зонта керамической трубы образца древесины обработанного ДСА-2 при его сгорании:

1 - масса образца; 2 –температура

Зависимость температуры дымовых газов для ДСА-2 (рис. 1) характеризуется наличием трёх экстремальных областей максимума, которые говорят о нескольких стадиях процесса горения. Интенсивность потери массы соответствует росту температуры, что говорит о термодеструкции древесины с образованием горючих продуктов на этих этапах. Многостадийность процесса обусловлена тем, что пропитанная древесина занимает порядка 1-3 мм верхнего слоя древесины в зависимости от расположения волокон к плоскости обработки. Образец в установке находится торцом вниз, наиболее интенсивное воздействие пламени направлено на глубокопропитанную древесину. В этот период интенсивность потери массы значительно увеличивается, что говорит о прекращении огнезащитного действия состава. Температура в этой области

достигает 580 °С. Таким образом, пропитывающее средство оказывает влияние на процесс горения 19 мин., однако оно не препятствует экзотермическим процессам в древесине при её нагревании, а только замедляет их интенсивность.

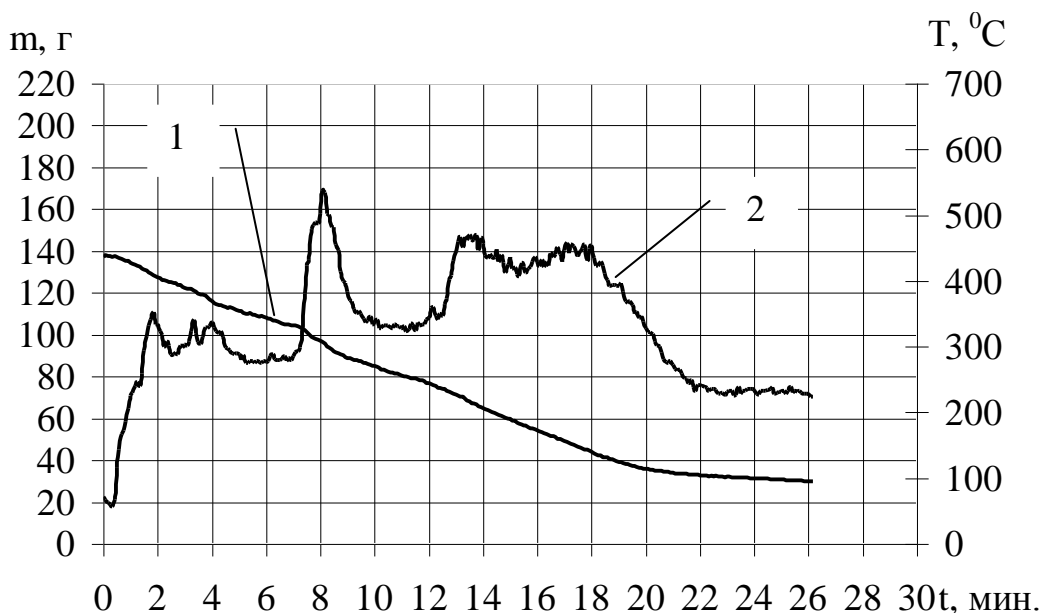


Рисунок 2 - Зависимость массы и ТДГ образца древесины после удаления ксерогелевого слоя ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{CO}_3$  при его сгорании:

1 - масса образца; 2 – температура

Зависимость изменения ТДГ для образца древесины после удаления ксерогеля (рис. 2) имеет три экстремальные области максимумов, наибольшая из которых характеризуется пиком на 8 мин. исследования и соответствует температуре 538 °С. Максимальная ТДГ достигает 538 °С., что несколько меньше, чем для древесины обработанной огнезащитным пропитывающим средством. Время достижения максимума ТДГ в 2,2 раза меньше, чем у ДСА-2, однако в 3,5 раза больше чем у необработанной древесины. При исследовании древесины после удаления ксерогеля, установлен сходный характер зависимости ТДГ с зависимостью для ДСА-2 и для ксерогеля. Наличие экстремальных областей говорит о влиянии на процессы горения древесины.

#### Список литературы

1. Абрамов Ю.О. Дослідження впливу товщини шару гелю на його вогнезахисні властивості / Ю.О. Абрамов, О.О. Кіреєв, О.М. Щербина // Пожежна безпека. – 2006. – №.8. – С. 159-162.

2. Киреев А. А. Термогравиметрические исследования огнезащитного действия ксерогелевых покрытий для древесины / А. А. Киреев, А. А. Чернуха, А. Д. Кириченко // Проблемы пожарной безопасности: сб. науч. тр. – Х., 2008. – Вып. 23. – С. 73–78.

*А.А. Чернуха – к.т.н., В.С. Абрамов*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

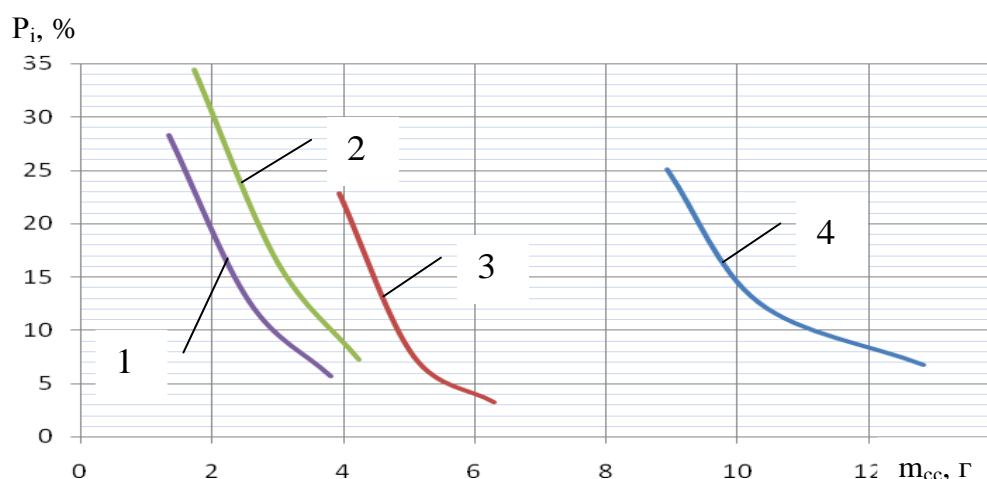
## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ

В работе проанализированы литературные источники, исследованы различные породы древесины относительно эффективности их огнезащиты различными огнезащитными средствами.

Согласно ГОСТ 16363, потеря массы образца древесины, обработанного огнезащитным средством - является важной характеристикой для исследования огнезащитной эффективности.

Типы исследованных образцов Липа-Екосепт; Липа-ДСА; Ольха-Екосепт; Ольха-ДСА; Дуб-Екосепт; Дуб-ДСА; Ясень-Екосепт; Ясень-ДСА.

При исследовании указанных образцов нами избрано средние значения показателей в протоколах испытаний. Для каждого типа образца, параметры испытаний приведены как среднее арифметическое трех испытаний.



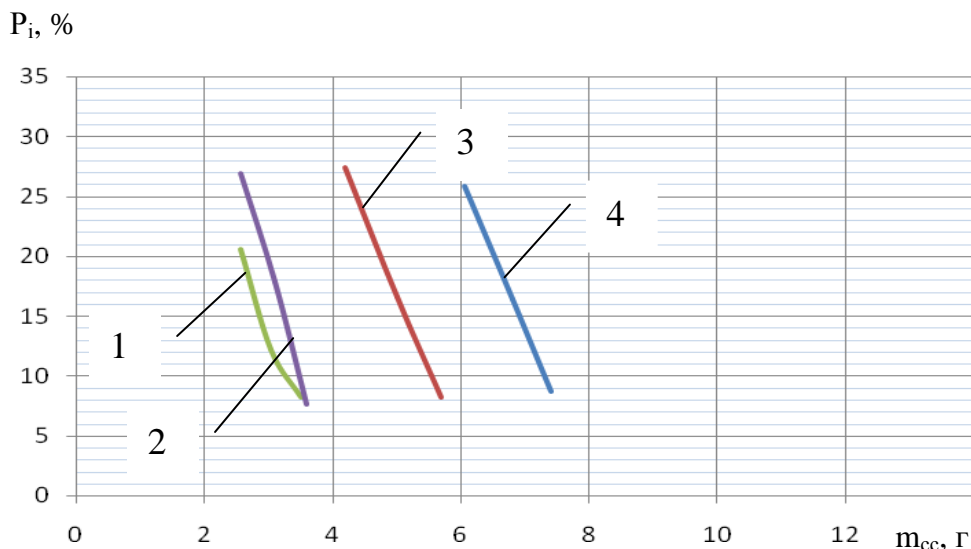
**Рисунок 1 - Влияние Екосепт на разные сорта древесины:  
1 - ясень; 2 - дуб; 3 - ольха; 4 - липа**

Для практического применения является интересным, количество сухого состава на площадь, или установленный образец, обеспечивающее регламентированную степень огнезащиты.

Из рисунка 2 видно, что расход средства Екосепт значительно выше для липы чем для других сортов древесины. Наименьшее количество средства необходимо для ясеня.

Липа, как и для Екосепт, для ДСА также оказалась самой трудно обрабатываемой (рисунок 2). Почти одинаково хорошо с помощью ДСА обрабатывается дуб и ясень.

В данной исследовательской работе получены результаты экспериментальных исследований, которые свидетельствуют о целесообразности использования пропиточных средств ДСА и Екосепт для огнезащиты древесины.



**Рисунок 1 - Влияние ДСА на разные сорта древесины:  
1 - ясень; 2 - дуб; 3 - ольха; 4 - липа**

Полученные в работе результаты позволяют сделать следующие выводы.

1. Влияние огнезащитных средств на различные породы древесины требует детального изучения для повышения эффективности огнезащиты строительных конструкций из них.

2. Пропитываемость древесины огнезащитным средством имеет важное значение для введения необходимого количества действующего вещества за минимальное количество обработок. Так, для обработки дуба и липы необходимо меньшее количество ДСА, но чтобы ее нанести необходимо на 2 этапа обработки больше.

4. Для древесины ясеня и ольхи, ДСА и Екосепт почти одинаково эффективны, по расходу сухой смеси.

#### Список литературы

1. Кіреєв О.О. Вогнезахисні властивості силікатних гелеутворюючих систем // Науковий вісник будівництва. – Вип. 37. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2006. – С. 188-192.

2. НАПБ Б.01.012-2007 Правила з вогнезахисту. Наказ МНС України від 02 липня 2007 р. № 460 (зареєстрований в Мін'юсті України 24 липня 2007 р. за № 849/14116).

*А.А. Чернуха - канд. техн. наук, А.А. Гуртовой*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **ОГНЕЗАЩИТНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ С ПОВЫШЕННОЙ УДАРОПРОЧНОСТЬЮ ОГНЕЗАЩИТНОГО СЛОЯ**

Древесина как строительный материал используется человеком с конца каменного века. Относительная дешевизна, простота обработки и монтажа, эстетичный вид, экологичность, низкая теплопроводность делают древесину актуальной в строительстве и сегодня. Однако наряду с достоинствами, выгодно отличающими ее от других строительных материалов, древесина обладает и недостатками, главными из которых являются легкая воспламеняемость и горючесть. В связи с этим, важное значение, приобретает проблема огнезащиты древесины различными способами. Наиболее эффективными являются обработка огнезащитными покрытиями и пропитка специальными составами [1].

Одним из способов огнезащиты является способ нанесения на поверхность защищаемого материала слоя покрытия, эффективность которого определяется физико-химическими свойствами покрытия. При местном воздействии кратковременного источника зажигания огнезащитные покрытия затрудняют горение деревянных конструкций, облегчают тушение пожара, а в ряде случаев исключают возможность его возникновения [2].

В большинстве огнезащитных покрытий эффективность зависит от количества слоёв наносимых на защищаемую поверхность. При применении огнезащитных покрытий на основе ксерогелей гелеобразующих систем достаточно одного слоя для получения эффективности значительно выше первой группы [3].

Таблица 1- Ударопрочность огнезащитного покрытия в зависимости от содержания вермикулита

Содержание вермикулита, г·л <sup>-1</sup>	0	50	100	150	200	250
Ударопрочность, м	0,8	0,7	0,65	0,6	0,5	0,4

В предыдущих работах [1, 2, 3] подобраны режимы нанесения гелеобразующей системы, обеспечивающие хорошую адгезию покрытия к поверхности древесины, отсутствие растрескивания и отслаивания покрытий при сушке, установлена модель влияния толщины покрытия на его огнезащитную эффективность.

Исследуемое покрытие СК-1 на основе ксерогеля с добавлением вермикулита вспученного и асбеста, обеспечивающее I группу огнезащитной эффективности при минимальной толщине покрытия (1 мм).

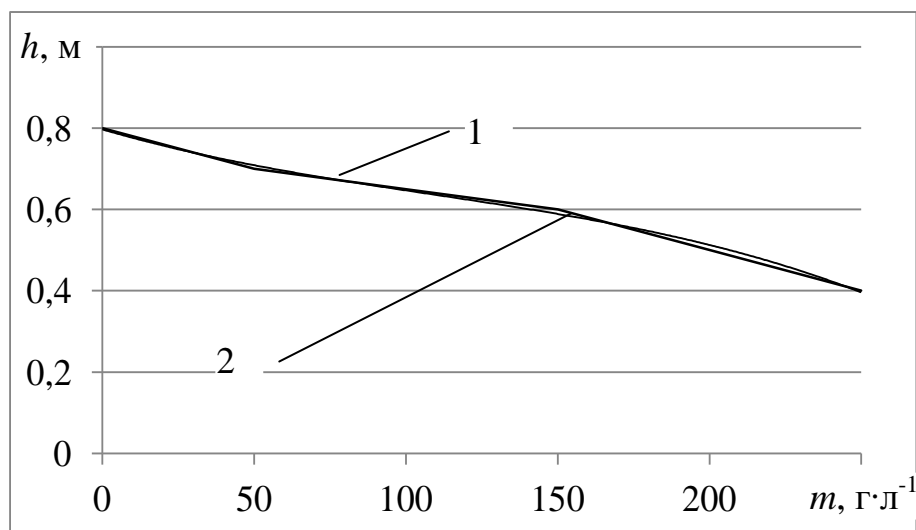


Рисунок 1 - Зависимость ударопрочности от содержания вермикулита в огнезащитном покрытии:

- 1 – экспериментальная ломаная;
- 2 – аппроксимирующая кривая

Из протокола испытаний огнезащитного покрытия СК-1 на группу огнезащитной эффективности следует, что потеря массы испытуемого образца не превышала 3,5 % [3] при регламентируемой – 9 %. В предыдущих работах исследователями ставилась задача создания огнезащитного покрытия повышенной эффективности с удовлетворительными эксплуатационными свойствами и простотой нанесения в один слой [4].

Целью работы является установление влияния состава покрытия на основе ксерогеля силикатной гелеобразующей системы на его эксплуатационные свойства.

Для этого были проведены экспериментальные исследования влияния ударопрочности в зависимости от наличия крупнозернистого наполнителя и толщины ксерогелевого покрытия на основе силикатной гелеобразующей системы.

Образцы древесины для эксперимента подготавливались согласно требованиям ГОСТ 16363-98. На подготовленные образцы древесины наносилось покрытие СК-1 [4] исследуемой толщины. Для возможности нанесения тонких слоёв в состав покрытия не входил вермикулит. После сушки образцы исследовались на установке У-1 [4].

Для каждого покрытия проводилось три независимых исследования, для анализа использовалось среднее значение ударопрочности в каждой точке факторного пространства.

Была построена степенная аппроксимирующая кривая, уравнение которой имеет вид:

$$h = -0,0037 \cdot m^3 + 0,0353 \cdot m^2 - 0,1681 \cdot m + 0,9333, \quad (1)$$

где  $h$  – ударопрочность, м;



$m$  – содержание вермикулита, г·л<sup>-1</sup>.

Аппроксимация экспериментальных данных была выполнена с достоверностью 0,9961.

Законодатель устанавливает две группы огнезащитной эффективности средств. I-ая подразумевает потерю массы при испытании по ГОСТ 16363 9 %, II-ая – 25 %, при большей потере массы образца, средство не считается огнезащитным. В ходе эксперимента установлено, что потеря массы исследуемым образцом древесины более 13,3 % может произойти, только вследствие самостоятельного горения после прекращения подачи газа. Таким образом, для средства на основе ксерогеля силикатной гелеобразующей системы актуально установить толщину покрытия для обеспечения эффективности огнезащиты (2):

$$l = 34,036 \cdot \Delta m^{-1,3457}, \quad (2)$$

На основании экспериментальных исследований ударопрочности и огнезащитной эффективности покрытия на основе гелеобразующей системы  $K_2CO_3 - Na_2O \cdot 2,95 SiO_2$  установлена зависимость между показателем ударопрочности, огнезащитной эффективности и толщиной покрытия. Установлены толщины ксерогелевого покрытия, для получения огнезащитной древесины Ia, Ib подгрупп по ГОСТ 30219 и первой группы огнезащитной эффективности покрытия по ГОСТ 16363 с повышенной ударопрочностью.

#### Список литературы

1. Абрамов Ю.О. Дослідження впливу товщини шару гелю на його вогнезахисні властивості / Ю.О. Абрамов, О.О. Киреев, О.М. Щербина // Пожежна безпека. – 2006. – №.8. – С. 159-162.
2. Киреев А. А. Термогравиметрические исследования огнезащитного действия ксерогелевых покрытий для древесины / А. А. Киреев, А. А. Чернуха, А. Д. Кириченко // Проблемы пожарной безопасности : сб. науч. тр. – Х., 2008. – Вып. 23. – С. 73–78.
3. Киреев А. А. Подбор гелеобразующих систем для получения вспучивающихся огнезащитных покрытий / А. А. Киреев, А. А. Чернуха // Проблемы пожарной безопасности : сб. науч. тр. – Х., 2008. – Вып. 24. – С. 54 -60.
4. Киреев А. А. Термогравиметрические исследования огнезащитного действия ксерогелевых покрытий для древесины / А. А. Киреев, А. А. Чернуха, А. Д. Кириченко // Проблемы пожарной безопасности : сб. науч. тр. – Х., 2008. – Вып. 23. – С. 73–78.

*Л.В. Чиж* - доцент кафедры  
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, г. Минск

## **МОТИВАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЯ**

Формирование творчески мыслящего специалиста возможно на базе продуктивного мышления при оптимальном сочетании всех методов обучения. Повысить эффективность процесса формирования профессиональной компетентности спасателя - это выбрать такие учебно-воспитательные задачи, формы и методы обучения, которые максимально учитывают общую цель, закономерности и принципы учебно-воспитательного процесса, особенности обучающегося и возможность преподавателя достичь положительных результатов.

Одним из важнейших факторов является обеспечение мотивации, которая определяется стремлением к познанию, интересом и увлеченностью учебной деятельностью. Исходя из данного подхода, учебная деятельность понимается, как специфическая форма активности личности, в которой реализуются мотивы и цели. Существует ряд условий, от которых зависит формирование положительных мотивов учебной деятельности: осознание ближайших, непосредственных и конечных целей обучения, профессиональная направленность и ее практическая значимость, эмоциональная насыщенность, познавательная ценность информации [1].

Эффективностью процесса формирования профессиональной компетентности спасателя является обеспечение мотивации, которая определяется стремлением к познанию, интересом и увлеченностью учебной деятельностью.

Основным направлением в ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) и обеспечении защиты населения в чрезвычайных ситуациях является оказание первой помощи пострадавшим.

Современное развитие общества требует новой системы образования: инновационного обучения, которое формирует у обучающихся способность к детерминации будущего, ответственности за него, веры в себя и свои профессиональные способности [3].

Последовательная постановка и успешное выполнение задач, позволяют обучающемуся видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности каждого шага деятельности на занятиях, способствуют постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой помощи пострадавшему.

Велико значение мотивов в формировании целостной личности, которой свойственно единство образа мышления и поведения. Мотивы выполняют двоякую функцию: побуждают и направляют деятельность и придают субъективный, личностный смысл. Как социально-психологическое явление,

мотивы обучающегося охватывают социальные ориентации и убеждения, затрагивают стратегическую ориентацию поведения, играют роль действенной силы в целенаправленной мобилизации духовного потенциала и творческих сил личности [1, 2].

Актуальной задачей высшей школы является активизация обучения путем целенаправленного воздействия на мотивацию. Мотивация учебной деятельности – одна из существенных детерминант успешного обучения в вузе, которая определяется организацией учебного процесса. Интерес усиливает любые побуждения. Мотивируемые формы деятельности и взаимодействия составляют основу для развития всех сфер личности.

Мотивация, вызванная познавательным интересом, способна поддерживать повседневную учебную работу и направлена к достижению компетентности спасателя. Ведущей формой положительной мотивации в сфере познания выступает познавательный интерес. Если для формирования индивидуального стиля трудовой деятельности важен сам факт наличия положительного отношения к деятельности, то в области познания особое значение приобретает качественная, содержательная сторона познавательного интереса.

Индивидуально-познавательный стиль может стать механизмом преобразования положительной мотивации в профессиональную направленность личности. Познавательный интерес способствует осознанию ценностной значимости изучаемых алгоритмов первой помощи пострадавшему. Следствием осознания является соответствующая готовность к учебной деятельности.

Одним из основных направлений в ликвидации ЧС и обеспечении защиты населения в чрезвычайных ситуациях является оказание первой помощи пострадавшим. При изучении алгоритмов первой помощи пострадавшему существует диалектическое единство рационального и эмоционального стремления к познанию. Жажда новых знаний не является чисто рациональным явлением, она связана с сильными эмоциями, обусловленными переживаниями и субъективным опытом.

В зависимости от своеобразия проблемы, решаемой в результате познавательной деятельности, и индивидуальных особенностей личности, осуществляющей эту деятельность, эмоциональная сторона процессов познания складывается чрезвычайно разнообразно. Приобретение знаний связано с переживанием, учебная деятельность имеет эмоциональную сторону, которая в значительной мере определяет количество и качество восприятия учебного материала и удержания его в памяти.

Эмоционально мотивированным обучение основам первой помощи пострадавшим становится в том случае, если учебный материал и занятия представляют интерес для обучающихся, что способствует значительной интенсификации учебного процесса. Одним из комплексных инструментов решения такого рода задач должна стать особая информационно-образовательная среда инновационного типа, обладающая максимально

высоким информационно-модульным потенциалом, способная к быстрым перенастройкам и импульсному режиму функционирования [1, 2].

Информационно-образовательная среда должна включать основные компоненты: информационно-модульный комплекс по созданию, внедрению, техническому и методическому сопровождению информационно-образовательной среды; базу типовых решений ликвидации ЧС и оказанию первой помощи пострадавшим в ЧС, составляющих основу систем образовательного контроллинга и консалтинга; систему обучения методам и приемам работы в конкретной компьютерной среде, на базе которой обеспечивается прохождение образовательной дистанции и последующее профессиональное сопровождение и поддержка; фантомно-модульный комплекс, позволяющий актуализировать профессиональный потенциал курсантов в режиме натурального моделирования и отработки алгоритмов первой помощи пострадавшим в ЧС [1, 2].

Особую роль в обеспечении результативности образовательных процессов играет расширение спектра методов и средств коммуникативности, позволяющих повысить творческую активность личности, реализовать мотивы и цели обучения в ходе профессиональной подготовки [1, 2].

Информационно-образовательная среда должна способствовать выполнению ряда условий, от которых зависит формирование позитивных мотивов образовательной деятельности: ее профессиональная направленность и практическая значимость; осознание курсантами ближайших, непосредственных и конечных целей обучения; эмоциональная насыщенность, познавательная ценность информации, форма подачи учебного материала [2].

Для закрепления практических навыков организована и продолжает осуществляться учебная практика в виде ночных дежурств на клинических базах больниц обучающихся 3-го курса факультета «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» в должности младшего медицинского персонала в отделениях реанимации, интенсивной терапии и анестезиологии; хирургии; травматологии и ортопедии; приёмном отделении в виде ночных дежурств.

Во время прохождения учебной практики у обучающихся формируется клиническое мышление, психологическая подготовка к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций, закрепляются навыки и умения выполнения алгоритмов первой помощи пострадавшим, полученные при изучении дисциплины «Первая помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях» с использованием фантомно-модульного комплекса, как средства натурального моделирования и имитации терминальных и экстремальных состояний организма человека.

Учебная практика на базах клинических больниц дает уникальную возможность подготовки обучающихся к экстренному реагированию в чрезвычайных ситуациях, выработке умения работать совместно, единой командой и индивидуально, на основе взаимозаменяемости по направлению оказания первой помощи пострадавшим.

## Список литературы

1. Лукьянец В.Г. Информационно-образовательная среда непрерывного образования / В.Г. Лукьянец // Высшая школа. – 2008. – № 6. – С. 14–20.
2. Чиж Л.В. Информационно-образовательная среда как фактор достижения эффективности профессиональной подготовки курсантов / Л.В. Чиж, В.Г. Лукьянец // Юбилейный сборник научных трудов работников Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь, Минск, октябрь 2008 г. / Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь. – Минск, 2008. – С. 122–126.
3. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень – Минск: Изд. Центр БГУ, 2003 – 136с.

**УДК:159.9**

*Л.В. Чиж - доцент кафедры, М.Д. Лебадина - курсант  
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, г. Минск*

### **ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Формирование боевого активного психологического состояния, выработка четкой внутренней установки на выполнение конкретной задачи, подготовка к определенному действию по ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) предполагает целевая психологическая подготовка, осуществляющаяся путем повышения функциональной активности психики обучающихся и улучшения работоспособности до начала активных действий по ликвидации ЧС.

Целевая психологическая подготовка проводится в комплексе с тактико-специальной подготовкой личного состава. Объектом воздействия являются не только различные стороны сознания человека, но и психология коллектива спасательного формирования: формируется активное коллективное мнение; боевое настроение; укрепляется структура коллектива [1, 2].

В ходе подготовки к выполнению аварийно-спасательных работ в очаге ликвидации ЧС и комплексных учений проводится специальная работа по психологическому обеспечению обучающихся, как будущего личного состава подразделений. Содержанием психологической подготовки во всех ее видах является выработка активной реакции обучающихся на реальную обстановку. Осуществляется психологическая подготовка на базе морально-психологического воспитания и тактико-специального обучения

Высокая профессиональная активность и психологическая устойчивость личного состава, практическое и теоретическое ознакомление с конкретными

опасными явлениями и поражающими факторами, возникающими в очагах ЧС, достигается специальной психологической подготовкой. Многие задачи специальной психологической подготовки должны решаться в процессе тактико-специальных и комплексных учений с практическим использованием специальных технических и защитных средств, средств фантомно-модульного комплекса в условиях максимально приближенных к обстановке реальной ЧС.

Большой объем задач специальной психологической подготовки связан с особенностями выполнения боевых задач при ликвидации ЧС. Объектом подготовки являются не только навыки по осуществлению управления личным составом, но и оценка обстановки, принятие решений, речевая активность, способность держать под умственным наблюдением весь комплекс проблем, отражающих динамику спасательных мероприятий в ходе ликвидации ЧС, перспективы и всестороннее обеспечение аварийно-спасательных работ. [4]

Задачи психологической подготовки решаются с помощью определенных средств и методов.

Основой поиска и разработки является идея максимального приближения обстановки занятий и учений к условиям ЧС природного и техногенного характера. Необходимы методы, которые смогут привести обучающегося в такое психическое состояние, которое по своим параметрам не отличается от состояния, возникающего в очаге ЧС.

Методами психологической подготовки являются:

- создание и использование моделей ЧС с характерными особенностями и последствиями.

- психическая напряженность должна достигаться внедрением в обстановку учений и тактико-специальных занятий элементов опасности по механизму безусловного или условного рефлекса. Следует осуществлять тренировки в экстремальных ситуациях погодных и климатических условиях, на учебно-тренировочных базах с применением комбинированного воздействия различных факторов ЧС, пострадавших с имитацией терминального состояния и травматических повреждений, создавать напряжение и имитацию, при обязательном условии нахождения личного состава в очаге ЧС. Участники занятий в обязательном порядке должны работать в средствах защиты, используют имеющиеся технические средства для ведения аварийно-спасательных работ. В очаге должны активно применяться различные манекены (фантомные модули), находящиеся в местах с имитацией ЧС для отработки алгоритмов первой помощи пострадавшим. Преодоление опасных участков и водных преград следует осуществлять с использованием имеющегося специального снаряжения;

- необходимо использовать в учебных целях такие стрессовые факторы, как: неопределенность в складывающейся обстановке путем ограничения в передаваемой информации; заведомый дефицит времени на выполнение учебных задач; неожиданные и внезапные изменения обстановки;

- важное место в психологической подготовке занимают специальные упражнения, предназначенные для решения преимущественно

психологических задач. В учебных целях должны быть использованы компьютерные игровые классы с программами, в которых как в жизни обязательно присутствуют элементы случайности и неожиданности;

- для решения психологических задач должны быть использованы специальные полосы психологической подготовки; тренажеры, фантомные модули, занимаясь на которых личный состав смены учится ликвидировать чрезвычайные ситуации. В ходе упражнений с использованием моделей очагов ЧС, наряду с навыками борьбы с поражающими факторами вырабатываются важные качества личности: смелость, самообладание, выдержка, точный расчет, которые могут быть эффективно использованы в ходе реальных аварийно-спасательных работ.

### Список литературы

1. Климов, Е.А. Психология профессионала. – М.: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МО-ДЭК». 1996. – 400 с.
2. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень – Минск: Изд. Центр БГУ, 2003 – 136с.
3. Лукьянец В.Г. Информационно-образовательная среда непрерывного образования / В.Г. Лукьянец // Высшая школа. – 2008. – № 6. – С. 14–20.
4. Чиж Л.В. Информационно-образовательная среда как фактор достижения эффективности профессиональной подготовки курсантов / Л.В. Чиж, В.Г. Лукьянец // Юбилейный сборник научных трудов работников Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь, Минск, октябрь 2008 г. / Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь. – Минск, 2008. – С. 122–126.

**УДК 378.02.**

*А.Е. Шайгузов – курсант, О.А. Ладыгина - м.ю.н., преподаватель  
Карагандинская академия МВД РК им. Б. Бейсенова*

## **ПРОБЛЕМЫ ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ**

Проблема патриотического воспитания молодежи была и остается актуальной на всех этапах развития человечества, но в настоящее время в связи с кардинальными преобразованиями во всех сферах жизни общества данная проблема приобретает особое значение.

Многие ученые отмечают, что кризис происходит в душах людей. Система прежних духовных ценностей и ориентиров утрачена, а новые – пока не выработаны. В свою очередь, распространяется система ложных ценностей «массовой» культуры и субкультур (готы, панки, эмо, скинхеды и др.):

потребительство, развлечения, культ силы, агрессия, вандализм, свобода без ответственности, упрощенчество [1].

Отсюда одним из острых вопросов является вопрос патриотического воспитания современной молодежи. Быть патриотом – естественная потребность людей, удовлетворение которой выступает как условие их материального и духовного развития, утверждения гуманистического образа жизни, осознание своей исторической культурной, национальной и духовной принадлежности к Родине и понимание демократических перспектив ее развития в современном мире.

Многие мыслители и педагоги прошлого, раскрывая роль патриотизма в процессе личностного становления человека, указывали на их многостороннее формирующее влияние. Так, например, К.Д.Ушинский считал, что патриотизм является не только важной задачей воспитания, но и могучим педагогическим средством: «Как нет человека без самолюбия, так нет человека без любви к отечеству, и эта любовь дает воспитанию верный ключ к сердцу человека и могущественную опору для борьбы с его дурными природными, личными, семейными и родовыми наклонностями» [2].

Патриотизм является элементом как общественного, так и индивидуального сознания. На уровне общественного сознания под патриотизмом подразумевается национальная и государственная идея единства и неповторимости данного народа, которая формируется на основе традиций, стереотипов, нравов, истории и культуры каждой конкретной нации. На уровне индивидуального сознания патриотизм переживается как любовь к Родине, гордость за свою страну, стремление узнать, понять и улучшить ее. Таким образом, патриотизм представляет собой одну из составных элементов структуры общественного сознания, в которой отражено: отношение личности к Отечеству, к Родине, к народу.

Казахстанский патриотизм имеет отличительные черты, обусловленные многонациональностью народа нашей страны. Казахстанский патриотизм, заключается в стремлении быть первыми на постсоветском пространстве, в построении своего суверенного государства, в гордости за свою страну, где созданы условия для мирной и благополучной жизни всех граждан. Новая концепция образовательной политики Казахстана направлена на социальную консолидацию и гражданское единение казахстанского общества и учитывает большую динамичность развития общества, быстрые темпы формирования молодежи в образовательном и личностном аспектах. Особую роль, в духовно-нравственном воспитании молодежи, призваны сыграть высшие учебные заведения. На сегодняшний день цели и задачи воспитания студенческой молодежи в вузе определяются объективными потребностями общества. Современная социальная действительность в Казахстане отличается и характеризуется существенными изменениями в системе ценностей и идеалов. Нынешние реформы в образовании нацелены на конечный результат обучения и воспитания. Они включают в себя решение двух основных задач: с одной стороны, переход развивающей конструктивной модели, интеграцию в мировое образовательное пространство, с другой - сохранение национальной



самобытности, учет особенностей казахстанского менталитета и идей Евразийства.

Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев в своем выступлении определил: «Патриотизм, нормы морали и нравственности, межнациональное согласие и толерантность, физическое и духовное развитие, законопослушание. Эти ценности должны прививаться во всех учебных заведениях, независимо от профиля обучения и формы собственности» [3].

Важными особенностями содержания патриотизма в современных условиях являются усиление личностной значимости патриотизма при сочетании с коллективизмом. Патриотическое воспитание должно быть направлено не только на будущее, но и на настоящее. Национальное самосознание должно быть в единстве с интернационализмом.

С учетом современных философских, психологических исследований патриотизм рассматривается как сложное явление, как неотъемлемая часть социально-нравственной направленности личности.

Самое интересное заключается в том, что молодежь понимает и принимает патриотизм как ценность, но слабо представляет его на практике. Поэтому задача воспитательной работы в вузе заключается в том, чтобы использовать потенциал студентов для достижения целей учебно-воспитательного процесса, развивать духовно-нравственные сферы личности обучающегося с использованием новых форм и методов патриотического воспитания, адекватных современным социально-педагогическим реалиям [4].

Исторический опыт развития мировых цивилизаций свидетельствует о том, что без патриотизма как государственной политики, без патриотического воспитания не могла добиться успеха ни одна страна, а когда в обществе ослабевает патриотизм, начинаются исторические «болезни» и смута.

Под влиянием социальных, политических, экономических и иных факторов в молодежной среде, не имеющих прочных идеологических установок, формируются радикальные взгляды и убеждения из-за ослабления морально-нравственного воспитания молодежи.

Хотелось бы отметить, что в решении проблем гражданско-патриотического воспитания современного поколения должна в первую очередь принимать участие сама молодежь, осознавая всю важность своего участия в жизни Родины, любить, знать и уважать ее культуру, традиции и историю. Поскольку Казахстан многонациональное государство, то и воспитание патриотизма должно опираться на историю, ценности всех народов Казахстана. Надо приводить примеры, когда сплоченность, единство всех наций Советского Союза привела к победе против немецко-фашистских захватчиков в годы Великой Отечественной войны, благодаря великому патриотизму советских людей был побежден фашизм. Направлять действия молодежи в нужное русло должно как государство, так семья, школа и вуз. И их основная задача заключается во взаимодействии с целью формирования национального самосознания, гражданственности и патриотизма у современной молодежи.

Молодежь, воспитанная правильно и грамотно, свободно может взаимодействовать в нынешнем демократическом обществе. У молодых людей появляется осознание ценности общественных дел, в которых они принимают участие, и значимости собственного вклада в них. Молодежь становится готова к тому, чтобы проявлять инициативу, развивать свои способности и расти как личность, принося пользу не только себе и окружающим, но и всей стране в целом.

Патриотически-воспитанный человек, с активной гражданской позицией – это основа безопасности страны.

### Список литературы

1. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. / Г.К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – Т. 2. – (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).
2. Ушинский, К.Д. Избранные педагогические сочинения: В 2 т. – М., 1974.
3. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Новое десятилетие – новый экономический подъем – новые возможности Казахстана» //http://www.akorda.kz.
4. Газалиев А.М., Сулейменов Т.С., Головачева В.Н., Огольцова Е.Г. Воспитание нового Казахстанского патриотизма у студентов технического ВУЗа. Караганда-2015

**УДК621.31**

*Е.М. Шапихов - преподаватель, Д.Р.Ахатов – курсант  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

### *Введение*

Кабельная промышленность - одна из наиболее динамично развивающихся подотраслей машиностроения и электротехнической промышленности Республики Казахстан.

На сегодняшний день, кабельные изделия являются одной из важных частей любого современного здания и сооружения, поскольку они выполняют источник передачи электрической энергии, электрических и оптических сигналов. Кабели находят свое применение как в широко распространенных жилых и общественных зданиях, так и на объектах особой важности (АЭС, ТЭЦ и т.д.).

В настоящее время предприятия кабельной промышленности представляют одну из динамично развивающихся инвестиционно-

привлекательных отраслей машиностроения. За последние четыре года объем производства кабельных изделий увеличился в 1,6 раза, что значительно выше темпов роста по промышленности в целом.

Основными направлениями снижения пожарной опасности кабельных изделий являются:

- нераспространение огня - предотвращение развития пожара;
- снижение выделения дыма и токсичных продуктов горения - обеспечение эвакуации людей и материальных ценностей и тушения пожара;
- высокая огнестойкость - обеспечение бесперебойной работы энергозависимых систем, в том числе систем противопожарной защиты.

В настоящее время кабельная продукция пониженной пожарной опасности применяется в основном на объектах энергетического комплекса, транспортной инфраструктуры, в зданиях с массовым пребыванием людей.

#### *Опасность коротких замыканий*

Физическая модель загорания в металлическом коробе с крышкой:

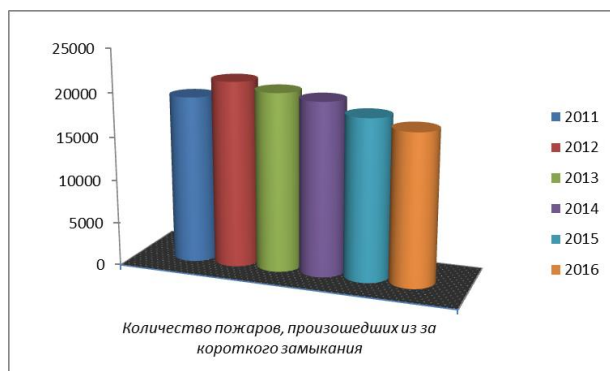
- Происходит короткое замыкание в одном из кабелей, выделяется значительное количества тепла, кабель нагревается до температуры 900 - 1000° С и загорается;
- Прогреваются близлежащие кабели до температур пиролиза 280 - 900°С, это приводит к выделению теплоты и вовлечения в процесс горения близлежащих кабелей по мере их прогрева;
- Выделяющиеся при пиролизе газы разогревают верхнюю крышку короба, иона под действием термических напряжений деформируется и смещается, давая доступ к кислороду.

#### *Классификация проводов и кабелей*

Кабель - конструкция из одного или нескольких изолированных друг от друга проводников (жил), или оптических волокон, заключённых в оболочку. Кроме жил и изоляции, кабель может содержать экран, сердечник, наполнитель, стальную или проволочную броню, металлическую оболочку, внешнюю оболочку. Каждый конструктивный элемент нужен для работоспособности кабеля в определенных условиях среды. Также конструктивные элементы кабеля отличают его от провода.

Существуют также кабели, совмещающие в себе функции передачи и излучения радиосигналов (излучающий кабель), либо преобразования электрической энергии в тепло на большой протяжённости (греющий кабель).

Среднеопрямываемость прогнозируемого количества происшествий и чрезвычайных ситуаций за месяц составляет около 84%.



Электричество является источником энергии, и приносит пользу до тех пор, пока не выйдет из-под контроля. По статистике на втором месте по количеству стоят возгорания вызванные нарушениями правил эксплуатации и монтажа электросети и электрооборудования, пожары по причине короткого замыкания и перегрузки электросети.

Причин возникновения короткого замыкания несколько. Это низкое качество изоляции, неправильный монтаж электропроводки, плохой контакт в соединениях проводки и электроприборов.

Еще одна причина - перегрев и разрушение изоляции из-за пользования электроприборами, потребляющими большой ток, при плохом состоянии электропроводки.

Чтобы избежать перегрузки, необходимо подключать такое количество электроприборов, чтобы их общая мощность не превышала расчетной мощности каждой линии электросети.

Также для обеспечения пожарной безопасности на вводе электросети в квартиру или дом в распределительных щитках следует устанавливать автоматические предохранители, которые смогут отключить сеть в случае возникновения перегрузки.

Однако бывает, что предохранитель отключается несколько раз подряд. В такой ситуации необходимо отключить энергоемкие приборы, из-за которых происходит перегрузка сети, подождать несколько минут и включить предохранитель.

Если предохранитель продолжает отключаться - это тревожный сигнал: необходимо срочно проверить электропроводку, электрооборудование, обнаружить возможные неполадки в сети, электроприборах.

В случае возникновения короткого замыкания процесс отключения предохранителя происходит очень быстро, а потому называется «отсечка». В случае включения предохранителя на поврежденную сеть он снова отключится.

Чтобы избежать короткого замыкания следует соблюдать определенные правила:

- Не использовать старые провода с несоответствующей изоляцией.
- Быть внимательным при проведении электромонтажных работ. Не сверлить, не штробить, не резать стены в тех местах, где проложен силовой кабель.
- Снимать изоляцию при монтаже крайне аккуратно, не резать провод ножом вдоль жил.
- Следить за тем, чтобы сеть была отключена при работах с ней. На щитке необходимо вывешивать табличку (объявление) «Идут работы, электричество не включать» или оставить дежурить человека.
- Устанавливать защитные устройства отключения – автоматические выключатели, устройства защитного отключения.
- Регулярно следить за состоянием электрических точек – розеток и выключателей. При необходимости сразу их заменять.
- Не эксплуатировать поврежденные электроприборы.
- При монтаже проводки не вести провода одним большим пучком, лучше пустить их параллельно рядом или использовать специальные короба.
- Выполнение этих несложных правил позволит существенно сократить риск возникновения короткого замыкания. Однако в случае возникновения пожара самое главное - не паниковать!
- Избежать опасности легче, если действовать спокойно и разумно.

*Пример пожара, произошедшего по причине короткого замыкания*



"13 февраля 2017 года в 09.37 часов в Кокшетау произошел пожар, который ликвидирован в 11.09 часов. При тушении было использовано восемь единиц техники и задействован 31 человек. Кроме того, семь человек личного состава и одна единица техники привлечены из Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан. В ходе тушения пожара был обнаружен труп

гражданина. Выяснилось, что погиб охранник административного центра 1945 года рождения", – проинформировал пресс-секретарь ДЧС Акмолинской области Нурбек Мусин. Пока причина возгорания не установлена, но пожарные выдвинули версию, согласно которой огонь мог вспыхнуть из-за короткого замыкания в результате напряжения или неисправной электропроводки.

### *Заключение*

Таким образом, актуальной является проблема разработки кабельных изделий пониженной пожарной опасности, способных заменить наиболее пожароопасные серийные общепромышленные кабельные изделия, используемые в настоящее время. Это подтверждается высоким спросом основных отраслей промышленности в кабельных изделиях.

Исследования показали, что использование на электростанциях и других энергооборуженных предприятиях (металлургических заводах, автозаводах, метро) кабелей общепромышленного назначения, которые удовлетворяют только требованиям по нераспространению горения для одиночного кабеля, было сопряжено со значительным числом ежегодных пожаров, приводящих к большому ущербу. Первоначально такие кабели и провода применялись на атомных электростанциях, однако затем эти кабельные изделия, удовлетворяющие требованиям стандарта МЭК 332-3, были использованы и в других областях техники. В обозначения марок кабелей такого типа введен индекс "НГ".

Результаты проведенных исследований позволили сделать вывод, что метод ИРП является удовлетворяющим в качестве экспресс-методики определения нераспространения пламени по поверхности кабельных изделий малого сечения. Интересным применением является использование его для отработки новых рецептур и проведения сравнительных анализов.

### Список литературы

1. Технический регламент №14 «Общие требования к пожарной безопасности» от 16.01.2009.
2. ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»
  1. ГОСТ 31565-2012 "Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности"
  2. ГОСТ 23436-83 «Бумага кабельная для изоляции силовых кабелей на напряжение до 35 кВ включительно. Технические условия»
  3. ГОСТ 645-89 «Бумага кабельная для изоляции кабелей на напряжение от 110 до 500 кВ. Технические условия»
  4. ГОСТ 5960-72 «Пластикат поливинилхлоридный для изоляции и защитных оболочек проводов и кабелей. Технические условия»

*А.Л. Шидловский - доцент, к.т.н., начальник кафедры  
С.В.Меньшов – ст. преподаватель, В.А.Иванов – ст.преподаватель  
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»*

## **АНАЛИЗ ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ЛАВИНЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ**

Данная статья написана по результатам проведения спасательных работ, имевших место в период с 08.04.2011 по 24.04.2011г. в районе горнолыжной базы Акбулак, близ г.Алматы спасателями ГУ «Республиканский оперативно-спасательный отряд (РОСО)» МЧС Республики Казахстан.

Целью статьи является проведение анализа и выявление соответствующих выводов для улучшения качества проведения аналогичных спасательных работ.

В период наступления весенней лавинной опасности, утром 07.04.2011 г два любителя - экстремала Ильясов Б.И. 1968 г.р и Макроусов А.Н 1981 г.р решили прокатиться по заснеженному, необорудованному для катания склону в окрестностях спортивно-оздоровительного комплекса (СОК)-Акбулак. Поднявшись на канатно-кресельной дороге (ККД) по ущелью Акбулак до верхней отметки 2600 м (над уровнем моря), оставили рюкзаки с личными вещами у персонала ККД, предупредив, что вернутся за ними к обеду. Далее в пешем порядке проследовали вверх по гребню до отметки 2800 м и вышли в соседнее ущелье «Солдатская щель». Решив прокатиться по целине, по нетронутому снегу, начали спуск вниз в направлении седловины, соединяющей оба ущелья. Однако своими действиями спровоцировали сход лавины, уйти от которой не смогли.



Рисунок 1 - Место схода лавины со склона

Персонал ККД, обратив внимание на отсутствие хозяев рюкзаков к назначенному времени, вызвали спасателей СОК Акбулак. Прибывшие спасатели выдвинулись по следам «экстремалов», вышли на гребень и увидели следы сошедшей лавины.

Ввиду очень сложной лавинной обстановки был вызван на помощь Республиканский оперативно-спасательный отряд (РОСО) МЧС Республики Казахстан.

В проведении поисково-спасательных работ от РОСО МЧС Республики Казахстан были задействованы силы численностью 40 человек.

За период проведения работ найдено два тела погибших Ильясова Б.И и Макроусова А.Н.

Спасателями РОСО поиск осуществлялся на протяжении 18 дней, было совершено 18 оперативных выездов, отработано 3084 часов, пробег автотранспорта составил 4320км. (База отряда – Акбулак – 48 км., Акбулак – лесник – 7 км., лесник – базовый лагерь – 10 км.).

Объем сошедшей лавины оценен специалистами Казгидромета в 3 000 000 м<sup>3</sup>.

Общая длина пути лавины (в сумме по 2-м ущельям) составила более 4-х километров.

Перепад высот от места отрыва лавины до конуса выноса 800 метров.

Большая продолжительность поисковых работ обусловлена следующими факторами:

- Отсутствием свидетелей на месте происшествия;
- Большой объем лавины и длина пути;
- Отсутствием у пострадавших радиомаяков и других электронных устройств, телефонов (они находились в рюкзаках оставленных на верхней станции канатно-кресельной дороги) и отражательных нашивок RECCO на одежде;
- Высоким уровнем лавинной опасности (работы на верхних участках в начале ПСР не проводились из-за нависающих «снежных полей» боковых склонов ущелий);
- Местом нахождения тела Макроусова А.Н. – в боковой стенке лавинного пути, на высоте 4,5 метров, выброшенного из лавины и зажатого между скальных выступов;
- Местом проведения работ – большая удаленность от транспортных путей и труднодоступной местностью (время на подход как с канатно-кресельной дороги, так и от поста лесников составляет около 2-х часов. В начальный период проведения поисково-спасательных работ (ПСР) отсутствовала возможность установки лагеря вблизи с местом проведения работ из-за угрозы схода лавин с боковых кулуаров. Впоследствии после обильного таяния снега таковая возможность появилась, и лагерь был установлен в непосредственной близости от места проведения работ.





Рисунок 2 - Зондирование лавины



Рисунок 3 - Схема

При всех отрицательных сопутствующих факторах поисково-спасательные работы проводились до момента извлечения всех пострадавших в лавине людей. К сожалению, ввиду имевших место обстоятельств трагедии помощь спасателей в спасении жизней «экстремалов» не пригодилась.

Слишком много отрицательных факторов повлияли на затяжной характер операции. К важнейшим из них можно отнести следующие:

1. Отсутствие свидетелей трагедии;

2. Отсутствие у попавших в лавину аварийных систем поиска, передачи информации и сигналов SOS.

3. В связи с нехарактерным местом нахождения одного из погибших в лавине, а именно Макроусова А.Н. период поиска его тела был растянут по временным показателям и составил 18 суток. Была проделана огромная работа по зондированию и копанию траншей.

4. В связи с характером и свойствами сошедшей лавины: она изначально образовалась из-за переувлажнения склонов во время обильного таяния снега, и поэтому была переувлажненной, т.е. «мокрой». В момент остановки снег вследствие обильного выделения тепла был настолько уплотнен, что через несколько часов он преобразовался в лед. Поэтому все дальнейшие работы были сильно затруднены. Так современные лавинные зонды, выпускаемые зарубежными производителями из тонкого и облегченного материала, оказались не применимыми к такой плотности снега. Работы по зондированию проводились с помощью стандартных, 4-х метровых лавинных зондов ВЦСПС, выпущенных во времена СССР.

Методика обследования конуса выноса лавины заключалась в следующем:

- С помощью лавинных зондов проводилось обследование верхнего, 4-х метрового слоя лавины.

- Копались поперечные траншеи шириной 1 метр, с интервалом 5 метров на глубину обследованную зондами, т.е. 4 метра.

- Далее дно траншей обследовались зондами на глубину еще 4 метра. Боковые стенки обследовались зондами с 1-й установленной секцией, т.е. на расстояние 1 метр.

- Далее траншеи углублялись еще на 4 метра и снова проводили зондирование. Шаг зондирования 30 см. Траншеи глубже 8 метров не выкапывались из соображений безопасности (возможно обрушение стенок, вследствие резкого потепления воздуха). Таким образом, общая глубина обследования составляла порядка 12-13 метров. Убедившись, что под траншеями пострадавшего нет, начинали копать траншею между ранее выкопанными, т.е. через 2 м. Извлеченные снег и лед сбрасывались в уже обследованные траншеи. Боковые стенки и пол обследовались зондами.

Таким образом, были найдены личные вещи Макроусова А.Н.: перчатка, очки и сноуборд. Это и привело к тому, что было принято решение о дальнейших поисках в конусе выноса лавины, как наиболее вероятном месте его нахождения. В действительности же оказалось, что тело Макроусова А.Н. находилось в непосредственной близости от места, где было обнаружено тело Ильясова Б.И.

#### Список литературы

1. Приказ МЧС РФ от 28 января 2002 г. N 32 "Об утверждении Положения о поисково-спасательной службе Министерства Российской

Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий".

2. Учебник спасателя/ С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов и др.; под общей ред. Ю.Л. Воробьева.-2-е изд., перераб. и доп.- Краснодар: «Сов. Кубань», 2002.-528с.- ил.

3. [Http://sajt-spasatel.ru](http://sajt-spasatel.ru).

## УДК 159.9

*Ю.Н. Широбоков – к.психол.н., доцент докторант  
Харьковский национальный университет Воздушных Сил  
имени Ивана Кожедуба*

### **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРЕБЫВАНИЯ ЗАЛОЖНИКОМ ИЛИ ВОЕННОПЛЕННЫМ**

#### ***Практическое обоснование.***

Проблеме незаконного содержания людей в плену или заложниками посвящено много исследований [1; 2], значительное количество исследований зарубежных и отечественных авторов посвящена психологической подготовке людей к возможному незаконному содержанию заложником или в плену [3] однако вопрос исследования психологических последствий военного плена или пребывания заложником изучены недостаточно [4]. Это определяет актуальность проведения детального анализа направлений научного поиска отечественных и зарубежных авторов.

***Методы исследования:*** анализ научной литературы, законодательных и нормативно-правовых актов относительно плена, обобщение полученной информации и интерпретация данных.

#### ***Результаты исследования.***

Рассматривая психологические последствия пребывания заложником или военнопленным, необходимо отметить преобладающие чувства: вины, стыда, незащищенности, беспомощности, неуверенности в завтрашнем дне, страха за свою жизнь и жизнь товарищей и т. д. Все перечисленные психологические реакции и действия свидетельствуют о кардинальных трансформациях личности, изменения Я-концепции и самосознания военнопленного или заложника.

Для определения психологических последствий военного плена был проведен опрос 92 военнослужащих освобожденных в Донецкой и Луганской областях. Большинство опрошенных (88%), показало, что сохранение жизни военнопленному или заложнику зачастую является не актом доброй воли, а желанием представителей враждующей стороны «сломать» его в ходе допросов, с целью манипулирования полученными показаниями в ходе информационной войны. По утверждению опрошенных, в процессе допросов,

военнослужащих подвергают избиениям, унижениям, пыткам и насилию. Переживания страха, беспомощности и унижения в условиях примененного насилия рассматривается военнопленными как сложная экзистенциальная ситуация. Вынужденное соответствие отведенной роли жертвы дезадаптирует личность военнослужащего, находящегося в плену и создает ситуацию неопределенности. Иллюзия собственной социальной стабильности разрушается, вслед за ней со временем подвергается сомнению уверенность, что государство может помочь, 97,8% опрошенных отметили переживания сильного страха остаться в плену навсегда. По мнению опрошенных наиболее остро военнопленные переживают экзистенциальные проблемы: потеря свободы (84,7%), одиночество (65,2%), бессмысленность собственного существования (62%), ответственность за свою судьбу (35,9%).

Таким образом, в психологических последствиях военного плена можно отнести: психологические реакции и действия, свидетельствующие о кардинальных трансформации личности, изменения Я-концепции, самосознания и самосознания военнопленного.

#### Список литературы

1. Калкутіна Н. В. Міжнародно-правове регулювання військового полону та правовий статус іноземних військовополонених в СРСР на початку ХХ ст. [Електронний ресурс] / Н. В. Калкутіна // Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. Серія : Історичні науки. – 2014. – Вип. 3.37. – С. 63–67. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nvmdu\\_2014\\_3.37\\_13.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nvmdu_2014_3.37_13.pdf).

2. Нікітін Ю. В. Антитерористична операція як необхідна форма протидії злочинності та забезпечення безпеки суспільства [Електронний ресурс] / Ю. В. Нікітін // Держава та регіони. Сер. : Право. – 2014. – № 2. – С. 132–136. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/drp\\_2014\\_2\\_26.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/drp_2014_2_26.pdf).

3. Побідаш А. Ю. Аналіз помилкових дій членів екіпажу морського судна, які призводять до захоплення корабля у полон [Електронний ресурс] / А. Побідаш // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Військово-спеціальні науки. – 2013. – Вип. 31. – С. 30–33. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VKNU\\_vsn\\_2013\\_31\\_8.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/VKNU_vsn_2013_31_8.pdf).

4. Єна А. І. Актуальність і організаційні засади медико-психологічної реабілітації учасників антитерористичної операції [Електронний ресурс] / А. І. Єна, В. В. Маслюк, А. В. Сергієнко // Науковий журнал МОЗ України. – 2014. – № 1. – С. 5–16. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/njmoz\\_2014\\_1\\_4.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/njmoz_2014_1_4.pdf).

*А. Шокибаев - курсант, Д. Тагинцев - преподаватель  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан.*

## **ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ**

В связи с ростом в мире, в том числе и в Казахстане, ЧС природного и техногенного характера потребность по подготовке специалистов в этой сфере остается актуальной.

В настоящее время подготовка специалистов для работы в экстремальных условиях возложена и на гражданские и специальные образовательные учреждения. В подготовке таких специалистов значительная роль отводится их физической, функциональной и психологической подготовке, которая осуществляется на учебных и вне учебных занятиях физической культурой.

Однако для подготовки таких специалистов в гражданских вузах в рамках учебной дисциплины «Физическая культура» отсутствуют научно обоснованные учебные программы и соответствующие методики, ориентированные преимущественно на их профессионально-прикладную физическую подготовку (ППФП). Механический перенос существующих учебных программ и технологий ППФП из специализированных учебных заведений не возможен, так как условия обучения студентов в гражданских вузах существенно отличаются от условий их обучения в специализированных учебных заведениях как по объёму учебных часов, так по содержанию и требованиям учебных программ. Данное обстоятельство и определило актуальность проводимого исследования.

**Методика исследования.** для оценки уровня физической подготовленности студентов фиксировали результаты бега на 100 м, бега на 1000 м, челночного бега 10X10 м, комплексного силового упражнения (КСУ), подъем по штурмовой лестнице в окно 4 этажа учебной башни.

Для оценки уровня функциональной подготовленности проводили у испытуемых курсантов замеры пульса и А/Д, время преодоления дистанции, время выполнения КСУ. Адаптационный показатель определялся в баллах по формуле Р.М. Баевского в модификации А.Н. Берсеновой [1].

**Результаты и их обсуждение.** Анализ научно-методической литературы и мнений работников КЧС позволил установить, что профессиональная деятельность их сотрудников требует не только проявления высокого уровня всех основных физических качеств человека (силы, быстроты, гибкости, ловкости и выносливости), но и часто устойчивой работоспособности в условиях гипоксии. Кроме этого, чрезмерное напряжение в стрессовых ситуациях сопровождается непрерывным риском для жизни самого спасателя [1,2].

Специалисты также отмечают, что будущие спасатели, кроме хорошей физической и психологической подготовленности, ещё должны уметь

выполнять такие двигательные действия как: переноска тяжестей, разборка обломков зданий, преодоление длительных расстояний с грузом, бег по ступенькам вверх и вниз, прыжки и приземление с высоты [3].

Исходя из выявленных требований к ППФП будущих выпускников по специальностям «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях», были определены основные средства их подготовки:

- длительный бег (10-15 минут) в гору и с горы; челночный бег (6X10 м, 10X10 м, 6X20 м, 10X20 м);
- бег с изменением направления (зигзагом, змейкой, по квадрату, по кругу);
- бег с весом 10-12 кг; ходьба и бег с партнером на плечах;
- бег по лестничным пролетам вверх и вниз на 4 этаж;
- бег по штурмовой лестнице;
- приседания со штангой весом 50-70 кг; подтягивания и выход силой на одну руку на перекладине;
- сгибание-разгибание рук в упоре на брусьях;
- прыжки с высоты 2-3-х метров без страховки;
- дыхательные упражнения с акцентом на силу вдоха и выдоха и задержку дыхания после вдоха и выдоха.

Объем средств, способствующих росту ППФП курсантов, в многолетнем аспекте был распределен на учебные и вне учебные занятия по физической и пожарно-спасательной подготовке, а так же занятий по пожарно-прикладному спорту.

Для проверки эффективности предлагаемой ППФП был проведен педагогический эксперимент, в котором приняли участие 20 студентов, обучающихся по специальности «ПБ» (10 человек) и «ЗЧС» (10 человек). Эксперимент продолжался с января 2016 по июнь 2016 гг. В ходе педагогического эксперимента осуществлялся этапный контроль после каждого месяца обучения. Предметом этапного контроля являлся уровень физической и функциональной подготовленности курсантов, который определялся на основе результатов тестирования. Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что за 6 месяцев средние групповые величины всех фиксируемых показателей физической подготовленности курсантов, обучающихся по экспериментальной программе, статистически достоверно улучшились. Причем повышение результатов педагогического тестирования наблюдалось каждые 2 месяца обучения, вплоть до окончания педагогического эксперимента. Наибольшие изменения после педагогического эксперимента зафиксированы в росте силовых качеств курсантов. Если в начале эксперимента курсанты выполняли в среднем 5-7 повторений, то к концу это значение достигло 8-10 что на 30% превосходит первоначальные показатели.

Хороший прогресс за период эксперимента произошел и в показателях скоростно-силовых качеств испытуемых. Результаты в челночном беге 10x10 м в среднем выросли с 29,3 сек до 28-28,5 сек, преодоление дистанции в 1000м улучшилось в среднем с 3.35мин до 3.25 что показывает отличный рост выносливости. Что касается адаптационных способностей организма то и тут произошли сдвиги в положительном направлении, если в начале эксперимента

средний балл составлял 7,2 балла что является нижней границей нормальной адаптации организма, то в итоге он стал равен 6,75 что является заметным улучшением в адаптации организма к физическим нагрузкам

Необходимо отметить, что наиболее интенсивно рост показателей физической подготовленности курсантов наблюдался в середине исследования. Этот факт объясняется тем, что наш организм по своей природе приспособляется к изменяющимся условиям не только внешней, но и внутренней среды, здесь проявляется так называемый эффект тренированности, когда постепенно возрастающая нагрузка ведет за собой и рост функциональных возможностей организма[4]. В организме существует целая система неспецифических адаптационных реакций, каждая из которых имеет присущий только ей комплекс изменений на всех иерархических уровнях и свое влияние на неспецифическую резистентность организма, являясь, тем самым неспецифической основой состояния здоровья, предболезни и болезни [5].

Результаты этапного контроля позволили внести коррективы в ППФП на втором и третьем этапах эксперимента, а именно увеличить объем дыхательных упражнений по методикам Стрельниковой и Бутейко. Благодаря этому, результаты проб с задержкой дыхания к концу четвертого курса улучшились в среднем более чем на 40%.

### **Выводы**

1.Шестимесячный эксперимент показал, что обоснованные средства ППФП курсантов, обучающихся в специальных вузах по специальности «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях», являются эффективными для формирования профессионально необходимых двигательных умений и развития профессионально важных физических качеств.

2.Для развития устойчивой работоспособности будущих спасателей к условиям гипоксии необходимо в методику ППФП включать в большом количестве дыхательные упражнения, начиная с первого курса обучения таких специалистов.

3.В объем средств ППФП на учебных занятиях физической культурой курсантов, специализирующихся в «ПБ» и «ЗЧС», следует интегрировать упражнения скоростно-силового характера, а так же упражнения на выносливость не только с аэробной, но и с анаэробной нагрузкой.

### **Список литературы**

1. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. - М. : Медицина, 1997. - 235 с.
2. Грачев, В.А. Управление профессиональной подготовкой пожарных на основе исследования закономерностей их физической работоспособности: автореф. дис. ... канд. техг. наук : 05.13.10 / Грачев Владимир Анатольевич ; Академия ГПС МВД РФ. - М., 2001. - 219 с.

3. Геселевич, В.А. Медицинский справочник тренера / В.А. Геселевич. - М. : Физкультура и спорт, 1981. - 250 с.
  4. Айдаралиев, А. А. Адаптация человека к экстремальным условиям / А. А. Айдаралиев, А. Максимов. - Л. : Наука, 1988. - 176 с.
- Гаркави, Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.Я. Уколова. - Ростов : Изд. Ростовского гос. ун-та, 1977. -119 с.

**УДК 378.02.**

*А.Н. Шугаев - курсант, О.А. Ладыгина – м.ю.н., преподаватель  
Карагандинская академия МВД РК им. Б. Бейсенова*

## **ДОЛГ, КАК ЭЛЕМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СОЗНАНИЯ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ**

Сознание — высшая форма отражения общественного бытия. Оно является предпосылкой и регулятором поведения людей. В сознании сходятся все субъективные и объективные факторы, порождающие как правомерное, так и противоправное, а частично и преступное поведение. Оно испытывает определенное влияние материальных и других условий жизни общества, в том числе и права. Сознание возникает в процессе деятельности и проявляется в ней, поэтому важным элементом регулирования правоохранительной деятельности является профессиональное сознание сотрудников правоохранительных органов [1].

Структура профессионального сознания юристов, вообще, и сотрудников органов внутренних дел, в частности, включает в себя два элемента, профессиональный (правосознание) и нравственный (моральное сознание).

Анализируя элементы структуры профессионального сознания, необходимо иметь в виду его единство и целостность. Поскольку мораль и право неотделимы друг от друга, нельзя также провести какую-либо четкую границу между нравственным и правовым сознанием на любом из двух уровней отражения действительности.

Категория долга — одна из важнейших в сознании вообще и среди категорий профессионального сознания в особенности.

Долг — это общественная необходимость, выраженная в нравственных требованиях к личности. Выполняя требования долга, личность выступает как носитель определенных моральных обязанностей перед обществом, который осознает их и реализует в своей деятельности. В категории долга силен обязательный побудительный момент. Долг не только четко формулирует саму идею, но и придает ей повелительный характер: зовет, требует, настаивает на ее



претворении в жизнь. Быть человеком долга значит не только знать его сущность, его требования, но и следовать этим требованиям на практике.

Особенно большое признание категория долга получила в сфере военной и правоохранительной деятельности. Именно в этих сферах долг используется как крайне действенная движущая людьми сила.

Служебный долг сотрудника органов внутренних дел является нравственным в его объективном и субъективном выражении. Моральная ценность объективного содержания долга состоит в том, что он подчинен решению самой высокой и справедливой задачи: защиты прав и свобод личности, обеспечению безопасности своей страны, укреплению правопорядка. Однако потенциальные возможности служебного долга могут проявиться только в том случае, если они дополняются субъективно нравственным отношением к нему, когда общественные обязанности воспринимаются и осознаются как личные, как глубинная потребность и убеждение в справедливости и правоте дела, которому служишь.

Долг сотрудников органов внутренних дел – это высокая и почетная обязанность, вытекающая из субъективных потребностей защиты личности, общества, государства, освященная государственно-правовыми требованиями и внутренними нравственными побуждениями [2].

Совпадение доминирующего желания с долгом есть своеобразный апофеоз нравственности. Однако следует различать эти понятия. Долг – это требование общества, коллектива, а желаемое – атрибут личности. В конечном счете, долг работает на достижение желаемого, а желаемое, при правильном понимании, ведет к исполнению долга.

В долге непосредственно проявляется активная природа морали. Она не только придает четкую форму идее и целям, но и побуждает, требует их достижения. Следовательно, общественный долг – действующее сознание. Отношение к общественному долгу характеризует не только личность, но и коллектив. В органах внутренних дел придается первостепенное значение долгу как непосредственному регулятору деятельности их сотрудников.

Нравственный долг сотрудников органов внутренних дел имеет объективную и субъективную стороны. Объективная сторона определяется потребностью защиты безопасности государства и общества, обеспечения прав и свобод его граждан. Субъективная сторона представляет четко сформированные задачи, поставленные государством перед органами внутренних дел: сознательность и ответственность сотрудников, готовность и способность каждого осознать требования нравственного долга, свое место и роль в общем деле, предъявить высокие требования к самому себе [3].

Специфика требований служебного долга сотрудников органов внутренних дел, обусловлена характером задач, особенностями организации, своеобразностью условий, в которых протекает их деятельность.

В силу специфики организации деятельности органов внутренних дел, нравственные отношения в них регламентируются нормами права более детально, чем в других сферах. Поэтому долг не столько пожелание, сколько требование государства и общества. Нравственное содержание долга

подкрепляется правовыми требованиями, имеющими силу закона. Через нравственную основу долга раскрываются высокие качества – исполнительность, разумная инициатива, самоотверженность и мужество, достоинство и честь.

Общность правовых и нравственных требований характерна для всего казахстанского законодательства в правовых актах, регулирующих деятельность органов внутренних дел, взаимодействие и взаимопроникновение этих двух видов общественных требований более тесное и глубокое. В требованиях юридически оформленного профессионального долга, выраженного в Присяге, уставах, наставлениях, инструкциях, заключены как моральная оценка, так и правовая норма. Следовательно, профессиональный долг представляет собой единство правовых и нравственных сторон.

Важной составляющей нравственного долга является самодисциплина. Необходима такая высокая ступень развития нравственного отношения к долгу, когда ни один поступок не совершается вопреки самосознанию, а выполнение долга подкрепляется велением совести, когда дисциплина, как главное выражение профессионального долга, становится самодисциплиной. Внутренняя готовность следовать требованиям Присяги, уставов, своих руководителей, осознаваемая как внутреннее побуждение – это самая высокая мера ответственности, готовность выполнить профессиональный долг не по принуждению, а по совести, добровольно [4].

Нравственным мерилom профессионального долга является практическая сфера, которая образуется из отношений к государству и обществу и сотрудников друг к другу. В понятие нравственного критерия выполнения профессионального долга входят не только его практические результаты, но и мотивы деятельности. Кроме того, нравственная оценка конкретного поведения сотрудника предполагает учет его предшествующей деятельности.

Механизм морального влияния тоньше и действеннее правового регулирования. Нравственные требования обращены к совести человека, связаны с внутренним регулированием поступков, осознанием своего долга, чувства справедливости. Они ориентированы на сознательное и добровольное следование моральным принципам и нормам. Следует подчеркнуть достаточную гибкость наших законов, как правило, позволяющих их исполнителю выбрать из набора альтернатив наиболее целесообразное, справедливое решение. В осуществлении этого выбора определяющую роль, как раз, и играют нормы морали, нравственное сознание.

Нравственное сознание имеет в центре стержневой нравственный принцип, который вместе с другими элементами характеризует исходную моральную позицию личности. Таким стержневым принципом нравственного сознания сотрудников органов внутренних дел является принцип законности, следование которому не только служебная обязанность, но и моральный долг.

Сотруднику органов внутренних дел следует постоянно воспитывать в себе умение нравственного мышления, нравственного анализа ситуации, для того, чтобы в каждом конкретном случае определить соответствие своих действий нравственной допустимости. Нравственная воспитанность сотрудника

должна быть его профессиональным качеством, позволяющим ему осуществлять свою деятельность таким образом, чтобы в ней профессиональный интерес не утратил нравственные ориентиры.

#### Список литературы

1. Власенков В.В. Этика сотрудников правоохранительных органов. Учебник. — М.: Щит-М, 2008.
2. Щеглов А.В. Профессиональная этика сотрудников органов внутренних дел: Учебно-методические материалы. — М., 2006.
3. Гусейнов А., Апресян Р. Профессиональная этика: учебное пособие. — М.: Спарк, 2007.
4. Профессиональная этика сотрудников правоохранительных органов. Учебное пособие / Под ред. Г.В. Дубова. — М., 2007.

**УДК 614.84**

*С.М. Щербак, А.Ю. Огороднийчук, Д.А. Онищенко*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЖАРНЫХ КРАН-КОМПЛЕКТОВ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ПО ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ**

Для повышения эффективности использования внутреннего водопровода при тушении пожара необходимо определить характеристики элементов ПКК, которые обеспечат успешное их использование в конкретных условиях. Изменение характеристик пожарных кран-комплектов приводит к изменению эффективности их использования для тушения пожара в здании.

Анализ характеристик показал, что фактические расходы воды с ПКК в значительной степени зависят от давления в сети и могут равняться:

–  $(0,13 \div 0,15)$  л/с – при минимальном давлении в сети или  $(0,04 \div 1,63)$  л/с при максимальном давлении в сети и при худших условиях использования ПКК (степень разворачивания рукава и диаметр насадка распылителя наименьшие, длина рукава наибольшая);

–  $(0,33 \div 1,43)$  л/с – при минимальном давлении в сети или  $(0,79 \div 3,56)$  л/с при максимальном давлении в сети и при наилучших условиях использования ПКК (степень разворачивания рукава и диаметр насадка распылителя наибольшие, длина рукава наименьшая).

Анализируя характеристики ПКК, которые обеспечивают расход воды меньше, чем 0,5 л/с, нецелесообразны для использования тушения пожара, потому что не смогут отвести то количество теплоты, которое выделяется при пожаре, к тому же по требованиям расходы, принимаемые для расчета ПКК, составляют именно 0,5 л/сек.

Исследования показали, что значительное влияние на фактические расходы воды с ПКК имеет напор в сети. Также расходы воды зависят от диаметра рукава, но они не всегда увеличиваются при увеличении его диаметра.

Значительное влияние на возможность успешного использования ПКК имеет размещения пожарной нагрузки в помещении.

Таким образом, экспериментально определены фактические расходы воды из ПКК изменяются в пределах  $(0,04 \div 3,56)$  л/с. Наибольшее влияние на величину расхода оказывает давление в сети, к которой присоединен ПКК. Для обеспечения необходимой длины компактной части струи, величина давления должна быть не менее 6 м, или характеристики составляющих ПКК должны обеспечивать наименьшее сопротивление, то есть иметь максимальный диаметр рукава, насадка распылителя, минимальную длину рукава, что не для всех квартир обеспечит орошение каждой точки от ПКК. Поэтому, при значительной площади квартиры возникает необходимость в установке нескольких ПКК, с подключением их к разным стоякам системы водоснабжения квартиры.

На основании выполненных исследований необходимых и фактических расходов воды из ПКК предлагается алгоритм выбора оборудования пожарных кран-комплектов для конкретных условий его использования, который состоит из трех блоков.

Определение необходимых расходов воды для успешного тушения пожара проводится в блоке № 1.

Для успешной ликвидации пожара от ПКК необходимо подать воду в достаточном для этого количестве, то есть в блоке 2 предложенного алгоритма определяются фактические расходы воды с ПКК по формулам для различных характеристик ПКК, водопроводной сети и конфигурации здания.

Реализация блока 3 осуществляется сравнением результатов расчета блоков 1 и 2, а также принятия решения относительно оборудования ПКК. С условием, что ПКК в заданных условиях эксплуатации не сможет обеспечить подачу необходимого количества воды на пожаротушение, предоставляются предложения по снижению пожарной опасности объекта (например, повышение давления в сети при возникновении пожара не менее рассчитанного значения; использование пожаробезопасных материалов, оборудования в здании, оснащение здания дополнительными средствами тушения пожара или обнаружения и оповещения о пожаре и др.).

Программный комплекс «ПКК» реализован с помощью пакета прикладных программ Maple 6 состоит из трех частей:

– первая часть – «Алгоритм» – реализует алгоритм определения оборудования ПКК для конкретных условий его использования;

– вторая часть – «Алгоритм – количество воды» – реализует блоки алгоритма и позволяет выполнить исследование достаточности количества воды с ПКК с заданными характеристиками в сравнении с необходимым количеством воды для конкретных условий использования этого ПКК при изменениях времени тушения пожара (времени подачи воды);

– третья часть – «Алгоритм – напор» – реализует блоки алгоритма и позволяет выполнить сравнительный анализ фактических расходов воды с ПКК с заданными (разными) характеристиками, с необходимым количеством воды для конкретных условий использования этого ПКК в зависимости от гарантированного напора в сети внутреннего водоснабжения.

Исходными данными для пакета «ПКК» есть характеристики здания, пожарного нагрузки и водопроводной сети. Для частей 2 и 3 дополнительно могут задаваться характеристики составляющих ПКК, если их выбор осуществляется не за предложенными рекомендациями или целью работы по программе является определение возможности обеспечения успешного тушения пожара с заданными характеристиками ПКК.

*И.Е. Щербина - соискатель научно-исследовательской лаборатории  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

## **ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СПАСАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПСИХОГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕСТА С. ДЕЛЛИНГЕРА**

Приводим результаты изучения особенностей типичного поведения пожарных, которые в пределах сведенного отряда были распределены в 3 группы для выполнения сложных служебных заданий. Исследование проводилось с помощью психогеометрического метода оценки типологических особенностей личности.

105 пожарных-спасателей в возрасте от 26 до 44 лет были объединены в большое подразделение (сведенный отряд) для выполнения служебных заданий, ликвидаций последствий чрезвычайных ситуаций и тушения больших пожаров на территории Днепропетровской области. Стаж службы в ГСЧС от 1 до 20 лет. Имеют одну профессиональную цель (поставленную руководством). Между собой не знакомы. Отобраны из разных подразделений ГУ ГСЧС Украины в Днепропетровской области.

При выполнении служебных заданий пожарные были объединены в случайном порядке в 3 группы, по характеру выполняемых служебных заданий:

1-я группа – в состав которой вошло 30 пожарных-спасателей в возрасте от 27 до 39 лет;

2-я группа – в состав которой вошли 42 пожарных-спасателей в возрасте от 26 до 42 лет;

3-я группа – в состав которой вошли 33 пожарных-спасателей в возрасте от 28 до 44 лет.

Для реализации поставленных задач нами был использован "Психогеометрический тест С. Деллингера (адаптация А.А. Алексеева, Л.А. Громовой) [1-3]. Статистическая обработка результатов, которая была

проведена с помощью  $\varphi^*$  – критерию Фишера, позволила выделить ряд достоверных расхождений. Полученные данные представлены в таблице 1 и 2.

Из приведенных в таблице 1 результатов видно, что большинство членов 1-ой и 2-ой групп отождествляют себя с геометрической фигурой «Квадрат» (41,09% и 42,98% соответственно). Среди работников пожарно-спасательных подразделений ГСЧС Украины, вошедших в состав 3-й группы, зафиксировано лишь 8,96% «Квадратов». По сравнению с исследуемыми 1-ой группы и 2-ой группы, эти результаты образуют достоверные различия на уровне  $p \leq 0,01$ . Опираясь на приведенные данные можно получить характеристику личности специалиста первичного тактического пожарно-спасательного подразделения ГСЧС Украины, символизирующий себя с «Квадрат». Заметим, что с точки зрения психогеометрии, «Квадрат» характеризует человека, в первую очередь, как эффективного субъекта деятельности.

Эти личности отличаются организованностью, собранностью, ориентацией на существующие традиции. Им свойственна аналитичность мышления, внимательность к мелочам, рационализм, упрямство. Также «Квадраты» характеризуются терпением и твердостью при принятии решений.

Таблица 1

Частота первых выборов (%)

№	Геометрическая фигура	1 группа	2 группа	3 группа	$\varphi^*$ (1, 2)	$\varphi^*$ (1, 3)	$\varphi^*$ (2, 3)
1.	Квадрат	41,09	42,98	8,96	0,92	4,58**	4,91**
2.	Треугольник	6,47	6,59	39,68	0,48	4,29**	4,16**
3.	Прямоугольник	22,88	4,05	5,30	3,39*	3,07*	1,04
4.	Круг	19,91	31,16	32,89	2,81*	2,90*	1,15
5.	Зигзаг	9,65	15,22	13,17	2,16*	1,84	1,25
* $p \leq 0,05$ ** $p \leq 0,01$							

Таблица 2

Частота последних выборов (%)

№	Геометрическая фигура	1 группа	2 группа	3 группа	$\varphi^*$ (1, 2)	$\varphi^*$ (1, 3)	$\varphi^*$ (2, 3)
1.	Квадрат	6,61	4,12	3,09	1,92	1,60	1,05
2.	Треугольник	14,98	28,91	31,18	2,71*	2,88*	1,27
3.	Прямоугольник	39,70	42,10	35,16	1,65	1,16	2,04*
4.	Круг	1,46	4,78	5,27	1,69	1,84	0,52
5.	Зигзаг	37,25	20,09	25,30	3,12**	2,55*	1,49
* $p \leq 0,05$ ** $p \leq 0,01$							

По приведенным данным относительно последнего выбора геометрической фигуры, можно получить обобщенную характеристику личности, которая потенциально может вызывать у пожарных 1-ой группы трудности в межличностных отношениях. Как видно из таблицы 2, такая личность характеризуется пожарными 1-ой группы как "Прямоугольник" (39,70%).

Следовательно, можно спрогнозировать, что в 1-ой группе, где почти каждый четвертый специалист отождествляет себя с "Прямоугольником", и где больше треть опрошенных бессознательно выразило тяжесть общения с такими личностями, уровень психологической совместимости ее членов будет неудовлетворительным.

Кроме этого, 20,09% специалисты-пожарные 1-ой группы на неосознанном уровне демонстрируют сложность в общении с специалистами-"Зигзагами". Это можно объяснить тем, что общей характеристикой указанного геометрического символа является неординарность и непохожесть на других, желание выделиться среди коллег и подражания "своей" линии поведения. Это особенно не является желательным в группе специалистов первичных тактических пожарно-спасательных подразделений ГСЧС Украины, где главным является дисциплина и четкий порядок во взаимоотношениях, а также быстрое выполнение приказов руководства.

Относительно неосознанных выборов пожарных 2-ой группы тяжелого в общении типа личности, следует заметить, что, как и в 1-ой группе, такой фигурой стал "Прямоугольник" (42,10%), на втором месте расположен "Треугольник" (28,91%), а третье место занимает такой геометрический символ как "Зигзаг" (20,09%).

Главным отличием в данном случае является то, что в отличие от 1-ой группы, нежелательные в коммуникативном плане личностные типы являются наименее выразительными среди специалистов первичных тактических пожарно-спасательных подразделений ГСЧС Украины, которые вошли в состав 2-ой группы.

Таким образом, полученные данные позволяют допустить следующее: опираясь на минимальное количество тяжелых в общении личностных типов, уровень психологической совместимости во 2-ой группе может быть на достаточно высоком уровне, который будет способствовать повышению уровня совместимой деятельности членов данного первичного тактического пожарно-спасательного подразделения.

Относительно аналогичной картины в 3-й группе, следует заметить, что пожарные этой группы в качестве нежелательного в межличностном плане типа специалиста, опять-таки отметили "Прямоугольник" (35,16%). Заметим, что среди пожарных 3-й группы с "Прямоугольником" себя идентифицируют лишь 5,30% опрошенных, что в свою очередь существенно не повлияет на психологический климат в коллективе. Однако несознательное избрание у качества неблагоприятного для межличностных отношений пожарными 3-й группы "Треугольника" (31,18%), напротив, может негативно повлиять на

уровень психологической совместимости членов данного подразделения, ведь среди его членов с "Треугольником" себя идентифицируют почти 40% из всего состава 3-й группы.

Кроме этого, практически каждый четвертый из членов 3-й группы негативно оценил такую геометрическую фигуру как "Зигзаг", с которой отождествляют себя 13,17% пожарных из этой же группы. Данный факт, еще раз подтвердил неблагоприятный прогноз по установлению психологической совместимости среди пожарных, которые вошли в состав 3-й группы.

Обобщая вышеупомянутое, отметим, что прогнозирование высокого уровня психологической совместимости членов первичных тактических пожарно-спасательных подразделений, которые приняли участие в нашем исследовании, является возможным лишь для пожарных из 2-ой группы.

Полученные в ходе исследования результаты позволяют констатировать, что в 1-ой и 2-ой группах исследуемых большинство специалистов идентифицирует себя с «Квадратом» – наиболее адекватной и благоприятной «фигурой» с точки зрения совместной деятельности. Большинство пожарных 3-й группы выбрали для себя такую фигуру как «Треугольник».

При определении типов своих коллег, которые в пожарных вызывают антипатию, отмеченные «Прямоугольники».

При определении соотношений выраженности каждого из типов личностей в группах установлено, что прогнозирование психологической совместимости наиболее благоприятным будет для специалистов 2-ой выделенной в ходе исследования группы.

#### Список литературы

1. «Психогометрический тест С. Деллингера» (адаптация А.А. Алексеева, Л.А. Громовой). URL: <http://www.soulfit.ru/psihogeometricheskij> (дата обращения: 27.01.2017).
2. «Психогометрический тест С. Деллингера» (адаптация А.А. Алексеева, Л.А. Громовой). URL: [http://psylikbez.at.ua/publ/psikhologija/krugi\\_zigzagi\\_i\\_drugie\\_ljudi/1-1-0-43](http://psylikbez.at.ua/publ/psikhologija/krugi_zigzagi_i_drugie_ljudi/1-1-0-43) (дата обращения: 27.01.2017).
3. «Психогометрический тест С. Деллингера» (адаптация А.А. Алексеева, Л.А. Громовой). URL: <http://www.hrm21.ru/rus/tests/test1/geomtest> (дата обращения: 27.01.2017).



## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Шарипханов С.Д.</i> Приветственное слово. ....	3
<i>Абрамов Ю.А., Кальченко Я.Ю.</i> Математическая модель воздушного потока при тестировании тепловых пожарных извещателей.....	4
<i>Азаматов Д.Қ., Макишев Ж.К.</i> LVL типті ламинатталған кілейленген ағаш конструкциялардың отқа төзімділік саласындағы мәселелері мен перспективалары.....	5
<i>Щетка В.Ф., Акимова А.Б.</i> Психолого-педагогические аспекты становления личности российского офицера.....	9
<i>Алборова А.А., Седых Н.И.</i> К вопросам первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения в субъекте российской федерации.....	9
<i>Амангельдинов А., Кусаинов А.Б.</i> Анализ радиационной безопасности на территории города Кокшетау.....	11
<i>Амангельдинов А.К. Шарипов Р.А.</i> Су бетіне мұнайдың апаттық төгілуі кезінде мұнайды су бітінен тазалау әдістерін зерттеу.....	14
<i>Андронов В.А., Поспелов Б.Б., Рыбка Е.А.</i> Оценка параметров состояния опасных объектов с гарантированной достоверностью в условиях априорной неопределенности.....	19
<i>Ачкасова М.А., Вамболь В.В.</i> Аналитическое исследование факторов, влияющих на уровень детского травматизма.....	23
<i>Байзаков А., Берденова Д.К.</i> Некоторые аспекты математики в чрезвычайных ситуациях.....	27
<i>Баймуханов Р.М., Айтеев А.С.</i> Применение беспилотных летательных аппаратов для повышения оперативности ведения разведки зон наводнений.....	29
<i>Баратов Э.А., Берденова Д.К.</i> Математические приемы решения задач реальной жизни.....	35
<i>Бардулин Е.Н. Бикметов Р.Р.</i> Проблемы управления материально-техническим обеспечением МЧС России при внешних угрозах.....	38
<i>Беркаиров Д., Какашов А., Нургалиева С.Т.</i> Ликвидация чрезвычайных ситуаций радиационного характера.....	41
<i>Бордак С.С., Барсукова А.В.</i> Анализ лесных пожаров в Республике Беларусь.....	44
<i>Бородич П.Ю., Кисиль С.А., Литовченко Д.Р.</i> Имитационное моделирование спасения пострадавшего с третьего этажа, используя наклонную переправу с помощью НСО-1.....	48
<i>Булва А.Д.</i> Закономерности управления силами ликвидации чрезвычайных ситуаций при проведении аварийно-спасательных работ... ..	50
<i>Булва И.В.</i> Оценка экранирования теплового потока от пожара распыленными струями воды с использованием упрощенной модели теплообмена.....	54
<i>Васильченко А.В., Порока С.Г.</i> Модель поведения ударной волны в	

коммуникационных помещениях промышленных зданий.....	58
<i>Викман А.В., Кутузов В.В.</i> К вопросу оценки эффективности систем автоматической противопожарной защиты на объектах транспортной инфраструктуры.....	61
<i>Владимиров В.П.</i> Формирование компетенций специалиста по инновационной деятельности в области пожарной безопасности.....	65
<i>Гарбуз С.В.</i> Моделирование процесса ежекции.....	67
<i>Глухая В.В.</i> Экономический механизм государственного управления в сфере экологической безопасности общества: основы, проблемы и пути их решения.....	70
<i>Горносталь С.А., Петухова Е.А., Цибуля А.С.</i> Анализ требований нормативных документов к источникам противопожарного водоснабжения.....	72
<i>Давлетов Б.С., Шумекоев С.Ш.</i> Современные проблемы физической и функциональной подготовки курсантов спасателей.....	75
<i>Дадан Р., Кусаинов А.Б.</i> Предупреждение и снижение риска вредного воздействия вод в бассейне реки Есиль.....	79
<i>Дауренбек А., Братаев А.А.</i> Актуальные проблемы проведения спасательных работ в высотных зданиях. Фотолюминисцентные эвакуационные системы.....	82
<i>Денисов А. Н., Усманов Р.А., Мустафин Ф. Ш.</i> Аналитическое обоснование методов управления при ведении оперативно-тактических действий по эвакуации людей из зданий повышенной этажности.....	86
<i>Донской Д.В.</i> Analysis of running systems of special engineering machines of various types.....	90
<i>Әбішев С.Б., Сейдалин М.М.</i> Проблемы гражданской защиты: аварийно-спасательные работы.....	92
<i>Әділет С.</i> Өрт қауіпсіздігі тексерістерінің сапасы мен жүзеге асырылуының ерекшеліктері.....	95
<i>Әнес С., Есенбекова А.Б.</i> Анализ основных социально-экономических индикаторов уровня жизни населения в условиях глобального изменения климата в Республике Казахстан и Кыргызской Республике.....	98
<i>Әуел Д. Рахым А.Ф.</i> Офицердің педагогикалық мәдениеті.....	100
<i>Жарқынбеков Ә.Ж., Оспанов К.К.</i> Улучшение качества работы воздухо-наполнительных компрессоров при эксплуатации в зимних условиях на базах гдзс в северных регионах Республики Казахстан.....	103
<i>Жумажанов Ж.</i> Анализ дорожно-транспортных происшествий в Республике Казахстан.....	106
<i>Захаров И.А., Максимов И.П.</i> Анализ использования пожарной техники в городе Астане.....	109
<i>Захарченко Ю.В., Калугин В.Д., Тютюник В.В.</i> Научно-технические основы создания подсистемы доставки автоматизированных устройств контроля беспилотными летательными аппаратами, как составляющей структуры территориальной системы мониторинга, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения экологической	

безопасности.....	112
<i>Иванов Е.В., Плиско А.В., Васюков А.Е.</i> Чрезвычайные ситуации при взрывах ручных гранат на складах боеприпасов: оценка последствий для окружающей среды.....	115
<i>Ищук В.М. Подберезная О.С., Попов Е.В.</i> Повышение эффективности пенного пожаротушения в резервуарах.....	118
<i>Казутин Е.Г., Альгин В.Б.</i> Анализ режимов эксплуатации цистерн пожарных автомобилей.....	121
<i>Калимолданов А., Испулатова А.С.</i> Влияние радионного облучения на организм человека.....	124
<i>Калиновский А.Я., Коваленко Р.И.</i> Проведение анализа функциональных возможностей многофункциональных аварийно-спасательных автомобилей контейнерного типа.....	129
<i>Капбаров Е.К., Карменов Қ.Қ.</i> Мұнай кенішіндегі мұнай айдау және дайындау цехын найзағайдан зақымдалуын төмендету.....	131
<i>Карев А.И., Данченко Ю.М.</i> Ресурсосберегающие технологии при разработке экологически безопасных полимерных композиционных материалов строительного назначения.....	134
<i>Кенжегалиев С.К., Шапкенова К.Қ.</i> Интернеттің ақпарат ресурстарын қолданудың жетістіктері.....	136
<i>Ковалев П.А. Булхов И.И., Котоловец Д.И.</i> Определение времени работы в аппаратах на химически-связанном кислороде.....	139
<i>Коломеец Ю.С., Фомин А.В.</i> Анализ возникновения пожаров и взрывов на объектах нефтегазовой отрасли.....	141
<i>Колосков В.Ю. Цюрисов Д.Н.</i> Имитационное моделирование влияния системы пожаротушения на уровень безопасности полигона твердых бытовых отходов.....	143
<i>Кондратенко О.М.</i> Main results of complex criterial fuel and ecological assessment of diesel engine 2ch10.5/12 for emergency and rescue vehicles.....	146
<i>Копосов А.С.</i> Применение водногелевых составов с углеродсодержащими наноструктурами при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.....	150
<i>Копытков В.В., Пансуев Д.В.</i> К вопросу определения усилия обжатия рукава с соединительной головкой.....	152
<i>Коханенко В.Б. Васильев С.В., Ковалев А.А.</i> Совершенствование конструкции тракторного лесопожарного грунтомета.....	154
<i>Kravtsiv S.Ya., Sobol O.M.</i> State regulation in the sphere of technogenic and fire safety.....	158
<i>Крадожон В.А., Скородумова О. Б.</i> Исследование защитных свойств огнестойких эластичных покрытий для защиты костюмов пожарных на основе гибридных гелей тетраэтоксисилана.....	159
<i>Кудряшов В.А., Дробыш А.С.</i> Оценка огнезащитной эффективности лакокрасочного покрытия для композитного материала.....	162
<i>Кулик Я.С.</i> Моделирование нагрева сухой стенкой резервуара с	

нефтепродуктом при пожаре в обваловании.....	164
<i>Курметов Ж., Кусаинов А.Б.</i> Весенние паводки в Республике Казахстан....	168
<i>Кучин С.П.</i> Реализация воспитательной функции в сфере образования как фактор становления личности будущего офицера.....	170
<i>Қайырғелді Н.Қ. Аубакиров Г.А.</i> Исследование применения аварийно-спасательного оборудования при деблокировании.....	173
<i>Қалқаман Н.Ә., Альменбаев М.М.</i> Сәндік – декоративті қаптағыш құрылыс материалдарын жандырудағы түтін түзу қабілетін эксперименттік бағалау.....	177
<i>Құмарбеков А.</i> Экологиялық қауіпсіздік қоғам қауіпсіздігінің негізгі бағыты.....	181
<i>Лосев М.А. Таранцев А.А.</i> Возможность применения разгонного блока с контейнером для доставки грузов в зону ЧС в арктические районы.....	185
<i>Лукьянов А.С.</i> Локализация очагов развития пожара путем применения огнестойких составов для полиэфирных тканей.....	188
<i>Лупол С.В. Магалинский Н.В.</i> Прогнозирование последствий и оценка инженерной обстановки при разрушении зданий, сооружений и коммуникаций в результате применения современных обычных средств поражения.....	191
<i>Максимов А.В., Бабич М.В., Капральчук С.В.</i> Усовершенствование способов спасения людей из ограниченного пространства.....	195
<i>Манешов М.Б., Бейсеков А.Н.</i> Возобновляемые источники энергии в Республике Казахстан.....	197
<i>Мелещенко Р.Г., Гапоненко А.А., Новак М.В.</i> Критерий принятия решения о привлечении пожарной авиации.....	201
<i>Мендыбаев А., Мадина Г.К.</i> Тіл-тірегіміз, соғып тұрған жүрегіміз.....	204
<i>Миканович Д.С.</i> Определение корректирующих коэффициентов при фильтрации различных жидкостей через тело ограждающих конструкций подпорных сооружений.....	206
<i>Мифтахутдинова А.А.</i> Снижение пожарной опасности процессов хранения и транспортировки нефтепродуктов путем стабилизации наноструктур в системе лвж.....	208
<i>Молодыка Е.А., Федоров М.С., Филобок Д.С.</i> Проблемы организации оперативно-спасательной деятельности подразделений оперативно-спасательной службы гражданской защиты ГСЧС Украины.....	210
<i>Мукатов Д.К., Максимов П.В.</i> Современные технологии обучения подготовки специалистов органов гражданской защиты.....	212
<i>Chernobay G., Nazarenko S.</i> Planning of carrying out experiment on determination of longitudinal rigidity of a fire hose of the type "t" in diameter of 51 mm.....	215
<i>Нуркасен Е.А.</i> Воспитание казахстанского патриотизма.....	217
<i>Пармон В.В., Олихвер В.А., Морозов А.А., Гимпель А.С.</i> Прокладка рукавных линий при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности	219
<i>Петухова Е.А., Горносталь С.А., Монин А.А.</i> Определение характеристик	

пожарных кран-комплектов в жилых зданиях.....	222
<i>Помаза-Пономаренко А. Л.</i> Основные детерминанты и эмерджентность социальной безопасности регионов Украины в обеспечении их развития...	225
<i>Пономаренко Р.В., Мишина В.О., Стадник Д.А.</i> Исследование свойств термостойкой накидки для спасения пострадавших.....	228
<i>Пономаренко С.С., Иотов А.П.</i> Особенности проведения спасательных работ при транспортировке пострадавшего через водное препятствие.....	230
<i>Пономаренко С.С., Калюжный В.В.</i> Эксплуатация пожарных напорных рукавов в подразделениях государственной службы гражданской защиты Украины.....	231
<i>Попов В.Н.</i> Психокоррекция личностной беспомощности у спасателей.....	233
<i>Прокушин А.В., Гудин С.В.</i> База данных объектов закупок, используемых пожарно-спасательными подразделениями.....	236
<i>Рахметкалиев Д. А. Куттыбаев Е.М.</i> История и роль метрологии и технического регулирования в деятельности уполномоченного органа управления гражданской защиты Республики Казахстан.....	241
<i>Рашкевич А. С., Рашкевич Н.В., Вамболь В.В.</i> Исследование особенностей лазерного метода для контроля атмосферного воздуха в зоне чрезвычайных ситуаций.....	245
<i>Савельев Д.И. Киреев А.А.</i> Повышение эффективности тушения лесных пожаров путем применения бинарных огнетушащих систем.....	248
<i>Савченко А.В.</i> Возможность использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара.....	250
<i>Сагимбай А., Берденова Д.К.</i> Математическая интерпретация эпидемии гриппа.....	254
<i>Сейілбек М.</i> Өртті сөндіру кезінде бөлімше жеке құрамының қауіпсіздігін қамтамасыз ету.....	257
<i>Сибиряков М.В.</i> Анализ автоматизированных систем управления пожарно-спасательными подразделениями.....	259
<i>Тарадуда Д.В. Шулика В.А.</i> Об опасности чрезвычайных ситуаций террористического характера.....	262
<i>Торопов Д.П. Иванов А.В.</i> Использование наножидкости в качестве огнетушащего вещества.....	264
<i>Тохти А. Исин Б.М.</i> Роль физической подготовки спасателей. Развитие специальных умений и навыков спасателей.....	267
<i>Трегубов Д.Г., Рогачук Д.Н.</i> Влияние температуры на параметры зажигания горючих систем.....	270
<i>Фокин В.В., Христич Е.В.</i> Исследование возможности использования отходов химических производств как исходного сырья для получения специальных цементов.....	274
<i>Фроленков С.В., Черкинский С.В., Теребнев В.В., Кусаинов А.Н.</i> Сравнение данных двух независимых групп при исследованиях оперативно-тактических действий пожарных подразделений.....	276
<i>Харитончик А.В., Маханько В.И., Морозов А.А.</i> Средства защиты личного	

состава при ликвидации чрезвычайных ситуаций радиационного характера.....	280
<i>Чернуха А.А., Ерёмченко В.И.</i> Сравнительный анализ ингибирующей составляющей огнезащитного действия ксерогелевого покрытия и действия пропитывающего огнезащитного средства для древесины.....	283
<i>Чернуха А.А., Абрамов В.С.</i> Исследование эффективности огнезащитных средств, в зависимости от различных пород древесины.....	285
<i>Чернуха А.А., Гуртовой А.А.</i> Огнезащитное средство для древесины с повышенной ударопрочностью огнезащитного слоя.....	287
<i>Чиж Л.В.</i> Мотивация образовательной деятельности профессиональной подготовки спасателя.....	290
<i>Чиж Л.В., Лебадина М.Д.</i> Психологическая подготовка обучающихся к ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	293
<i>Шайгузов А.Е., Ладыгина О.А.</i> Проблемы патриотического воспитания молодежи.....	295
<i>Шатихов Е.М., Ахатов Д.Р.</i> Пожарная опасность кабельных изделий.....	298
<i>Шидловский А.Л., Меньшов С.В., Иванов В.А.</i> Анализ проведения поисково-спасательных работ на лавине и предложения по их совершенствованию.....	303
<i>Широбоков Ю.Н.</i> Психологические последствия пребывания заложником или военнопленным.....	307
<i>Шокибаев А., Тагинцев Д.</i> Проблемные аспекты подготовки пожарных и спасателей.....	309
<i>Шугаев А.Н., Ладыгина О.А.</i> Долг, как элемент формирования профессионального сознания сотрудников органов внутренних дел.....	312
<i>Щербак С.М., Огороднийчук А.Ю., Онищенко Д.А.</i> Алгоритм определения характеристик пожарных кран-комплектов и разработка программного комплекса по его реализации.....	315
<i>Щербина И.Е.</i> Оценка индивидуально-типологических особенностей спасателей с помощью психогеометрического теста С. Деллингера.....	317

«Проблемы гражданской защиты: управление, предупреждение, аварийно-спасательные и специальные работы».

*Сборник материалов V Международной научно-практической конференции*

Отдел организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы  
Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан

Публикуется в авторской редакции.

Вся ответственность за подбор приведенных данных, а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации, несут авторы опубликованных материалов.

Перепечатка материалов возможна только с разрешения редакции.

Адрес: Республика Казахстан, Акмолинская область,  
г. Кокшетау, ул. Акана-Серы, 136,  
ООНИиРИР КТИ КЧС МВД РК  
тел. 8(7162)25-58-95  
[www.emer.kti.kz](http://www.emer.kti.kz)