



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



**Сборник тезисов и докладов  
VI Международной научно-практической конференции  
адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов**

**«Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития  
гражданской обороны»**

**15 марта 2018 г.  
г. Кокшетау**

УДК 699.81  
ББК 68

**Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития гражданской обороны.** Сборник тезисов и докладов Международной научно-практической конференции адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов. 15 марта 2018 г. – Кокшетау, РГУ «КТИ КЧС МВД Республики Казахстан». – 2018.

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

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

В сборник включены научные статьи и тезисы докладов адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов, принявших участие в VI Международной научно-практической конференции «Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития гражданской обороны», состоявшейся в Кокшетауском техническом институте КЧС МВД Республики Казахстан 15 марта 2018 года.

**Приветственное слово участникам конференции  
заместителя начальника КТИ КЧС МВД Республики Казахстан  
по научной работе полковника гражданской защиты  
К. Ж. Раимбекова**

**Уважаемые участники конференции, гости!**

Позвольте от имени Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан приветствовать всех участников VI Международной научно-практической конференции адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов «Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития гражданской защиты».

Сегодня в работе нашей конференции участвуют: курсанты Кокшетауского технического института, студенты Кокшетауского университета им. Абая Мырзахметова и института им. Шокана Валиханова, студенты Многопрофильного колледжа «Гражданской защиты», и колледжа «Бурабай», курсанты Военного института национальной гвардии МВД Республики Казахстан, а также, в работе конференции заочное участие приняли адъюнкты, магистранты и курсанты зарубежных вузов из Российской Федерации, такие как Академия гражданской защиты и Академия государственной противопожарной службы МЧС России, и Украины в лице Национального университета гражданской защиты Украины.

Исторически сложилось так, что во все времена мероприятия по защите гражданского населения рассматривались в Республике Казахстан как важнейшие составляющие обеспечения обороноспособности государства.

В современных условиях значение Гражданской обороны в укреплении национальной безопасности страны не снижается.

Именно поэтому, Кокшетауский технический институт ежегодно призван объединять молодежь вокруг общего дела, тем самым, формируя поле для обмена мнениями, знаниями и взаимного сотрудничества.

Мероприятие, проводимое сегодня не исключение, конференция проводится в рамках месячника гражданской обороны организованного в нашем Институте.

Искренне надеюсь, что данный Международный форум будет способствовать:

- дальнейшему развитию научно-исследовательской деятельности в области гражданской обороны и обеспечения безопасности 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!**

*А.С. Амангельдинов, курсант, научн.рук. А.Нарбаев  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ О ПАВОДКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Природно-климатические условия определяют подверженности территории Республики Казахстан различным бедствиям и катастрофам.

Основными природными бедствиями, реализация которых возможна, являются:

- половодья и паводки,
- сели,
- землетрясения,
- снежные лавины,
- обвалы и оползни,
- опасные метеорологические явления,
- лесные (степные) пожары,
- эпидемические заболевания людей,
- эпизоотии.
- паразитарные и зооносные заболевания животных и эпифитотии

Преобладающим фактором риска для населения, объектов и территории Казахстана являются сезонные паводки и наводнения.

В республике зарегистрировано 852 участка и территорий, подверженных воздействию паводков, 560 водохранилищ и водоемов объемом более 1 млн. м<sup>3</sup>, в том числе 66 республиканского значения, эксплуатация которых составляет более 30 лет, что составляет более 60 % износа. Серьезной проблемой является несоблюдение особого режима хозяйственной деятельности в водоохраных зонах и полосах на водных объектах.

Катастрофические наводнения периодические происходят в бассейнах рек Казахстана, и их последствия варьируются постоянно.

Так, весной 1993 года тало-дождевые паводки сформировались практически на всех равнинных реках республики в 16 ее административных областях. При этом от наводнений пострадали 669 населенных пунктов, погибло 6 и эвакуировано 12700 человек, затопленными и разрушенными оказались 7 тысяч домов, значительно пострадали посевы, коммуникации, производственные объекты, а общий прямой ущерб составил сумму эквивалентной 500-600 млн. долларов США [1].

Весной 2011 г. сильнейшие наводнения во время весеннего половодья отмечались на многих реках Западного Казахстана, в результате чего были разрушены сотни домостроений и эвакуированы несколько тысяч человек, общий ущерб составил более 19 млрд. тенге (\$130 млн.).

По данным КЧС МВД Республики Казахстан в марте-апреле 2015 года весенние наводнения отмечались сразу в 5-ти регионах страны: в Акмолинской, Северо-Казахстанской, Восточно-Казахстанской, Костанайской и Карагандинской областях. Здесь от наводнений пострадало 5 городов и 24 района, где подтоплено 2 418 жилых домов, из них 64 разрушено полностью (в г. Караганде), 60 признаны непригодными к проживанию (в Акмолинской области), размыто 164 участка автомобильных дорог, протяженностью 25 км, разрушено 9 мостов, без электроснабжения находились 46 населенных пунктов почти с 3-мя тыс. абонентов [2].

Наиболее сложная ситуация отмечалась в Карагандинской области, где подтопленными оказались 2107 домов в 50 населенных пунктах и были человеческие жертвы (2 чел.).

Всего из зон подтопления, главным образом в Карагандинской области, были эвакуированы более 16 тыс. человек, в безопасные места отогнаны свыше 43 тыс. голов скота. В республике была объявлена ЧС регионального масштаб.

В республике наводнениям и паводкам подвержены все области республики, включая 75 сельских районов и 800 населенных пунктов с общим числом жителей свыше 5 миллионов человек. На территории Республики Казахстан сооружено 16 крупных водохранилищ. Разрушение их плотин может привести к образованию обширных зон затопления общей площадью 64176 км<sup>2</sup>. В зонах затопления окажутся 272 населенных пункта, в том числе 11 городов, из них категорированных – 8. Численность населения, проживающего в зонах возможного затопления составляет 450 тыс. чел [3].

Наибольшую опасность представляет разрушение плотин на водохранилищах: Астанинском (Акмолинская область); Бухтарминском (Восточно-Казахстанская область); Каргалинском (Актюбинская область); Терс-Ащибулакском, Тасоткельском (Жамбылской области); Шардаринском (Южно-Казахстанская область) и Нижний Нарбак (Карагандинской области) .

Существенную опасность представляют пруды и накопители сточных вод, находящиеся в аварийном состоянии.

Так, например, произошел прорыв плотины водохранилища в поселке Жезды в Улытауском районе Карагандинской области 3 апреля 1997 года. Пострадало около 3 тыс. чел [4].

Прорыв плотины водохранилища на реке Кызылагаш в Алматинской области 11 марта 2010 года. Объем прорыва составил около 40 млн. м<sup>3</sup>, расходы паводка - до 10 тыс. м<sup>3</sup>/с. В результате был практически полностью снесен нижерасположенный поселок, подтоплены ряд других населенных пунктов, погибли 45 чел [5].

В результате размыва тальными водами дамбы, по селу Кокпекты Карагандинской области в ночь с 30 на 31 марта 2014 года прошла двухметровая паводковая волна, с большими кусками льда. Было подтоплено более 300 домов, пять человек погибли. Предварительно, ущерб в результате ЧС составил порядка 1 миллиарда тенге. 51 дом был признан аварийным и снесен, на их месте, на государственные средства построено новое жилье.

Кроме того, в 167 подтопленных домах потребовался капитальный или текущий ремонт .

За последние 2-3 десятилетия были и другие случаи прорывов прудов и водохранилищ, но меньших масштабов.

В 1994-2015 гг. в Казахстане по данным КЧС МВД Республики Казахстан, РГП «Казгидромет» и других источников, зарегистрировано около 400 наводнений различного генезиса, из которых около до 30% приходится на весенние половодья, около 60 % были вызваны выпадением дождей и до 10 % - другими причинами (прорывы прудов, заторы и др.) .

Общий прямой ущерб от наводнений оценен более чем в 20 млрд. тенге, количество пострадавших - в 20-30 тыс. чел., погибших - несколько десятков человек [6].

Угроза наводнений в Казахстане очень велика, что ярко иллюстрируется вышеуказанными данными. Но с данными природными катастрофами люди могут бороться вполне, не доходя до таких имущественных потерь. Заранее готовится к паводкам воздвигать дамбы и земляные валы которые не дадут воде нанести колоссальный ущерб гражданам нашей страны, ведь заблаговременная подготовка снизит уровень затрат государства на данном вопросе. К примеру можем привести СКО где на проведение против паводковые мероприятия затрачено 561 млн. тенге.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан, Алматы, 2010. -264 с.
2. Сайт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан <http://www.emercom.kz>
3. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Анализ подверженности республики Казахстан чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. Монография. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2015. – 122 с.
4. Сайт ДЧС Карагандинской области <http://fireman.kz/>
5. Сайт ДЧС Алматинской области <http://dchs-almaty.kz>
6. Сайт Комитета по статистике Республики Казахстан <http://www.stat.gov.kz>

*М. Аркинжанов - курсант, научн.рук. Т. Шахуов  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ПОДВЕРЖЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА К НАВОДНЕНИЯМ**

### *ВВЕДЕНИЕ*

Наводнения относятся к опасным гидрологическим явлениям. Наводнения в большей или меньшей степени периодически наблюдаются на большинстве рек Казахстана и занимают одно из первых место в ряду стихийных бедствий по площади распространения и наносимому материальному ущербу [1].

По количеству человеческих жертв и материальному ущербу наводнения занимают *второе место* после землетрясений.

*Наводнения* - это затопление водой прилегающей к реке, озеру или водохранилищу местности, которое причиняет материальный ущерб, наносит урон здоровью населения или приводит к гибели людей.

*Гидросфера* («гидро» - вода) - водная оболочка на поверхности Земли, охватывающая океаны, моря, реки, озера, болота, подземные воды, горные и покровные ледники (застывшие воды).

*Гидродинамические аварии* возникают в основном при разрушении (прорыве) гидротехнических сооружений, чаще всего плотин. Их последствия — повреждение и разрушение гидроузлов, других сооружений, поражение людей, затопление обширных территорий.

*Безопасность гидротехнического сооружения:* свойство гидротехнического сооружения, позволяющее обеспечивать защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды и хозяйственных объектов.

*Гидротехнические сооружения:* сооружения, подвергающиеся воздействию водной среды, предназначенные для использования и охраны водных ресурсов, предотвращения вредного воздействия вод, в том числе загрязненных жидкими отходами, включая плотины

### *Водные ресурсы Казахстана*

Из-за своего географического положения Республика Казахстан обладает дефицитом водных ресурсов. Удельная водообеспеченность Республики Казахстан - 37 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> или 6 тыс. м<sup>3</sup> на одного человека в год.

Большая территория Казахстана относится к бессточным бассейнам внутренних озёр, не имеющих выхода к океану. Атмосферные осадки незначительны, за исключением горных регионов.

В таблице 1 отражены приведены запасы пресной воды в Республике Казахстан.

Таблица 1 – Запасы пресной воды в Республике Казахстан

Наименование водоема	Запасы пресной воды в км <sup>3</sup>
<u>Озёра</u>	190
<u>Водохранилища</u>	95
<u>Сток рек</u>	101
<u>Подземные воды</u>	95
<u>Ледники</u>	58
Всего	539

К стихийным явлениям в гидросфере относятся: наводнения, паводки, ветровые нагоны, повышение уровня морей, заторы и зажоры, повышение уровня грунтовых вод (подтопление). В таблице 2 отражены основные причины наводнений.

Таблица 2 – Причины наводнений

№ п/п	Причины наводнения	Название наводнения
1	Весеннее таяние снега, вызывающее длительный подъем уровня воды	Половодье
2	Обильные дожди, ливни, или быстрое таяние снега при зимних оттепелях	Паводок
3	Нагромождение льдин во время весеннего ледохода, вызывающие подъем воды	Затор
4	Скопление шуги (рыхлого ледового материала) осенью во время ледостава, вызывающие подъем воды	Зажор
5	Подъем воды в морских устьях рек, на наветренном берегу озер, водохранилищ, вызванный воздействием ветра на водную поверхность	Ветровой нагон

В пределах Республики Казахстан преобладают наводнения первых трех групп (70-80%).

По условиям возникновения наводнения подразделяются на четыре типа:

Первый - реки с максимальным стоком, вызываемым таянием снега на равнинах.

Второй - реки с максимальным стоком, возникающим при таянии горных снегов и ледников.

Третий - реки с максимальным стоком, обусловленным выпадением интенсивных дождей.

Четвертый - реки с максимальными стоками, образующимися от совместного влияния снеготаяния и выпадения осадков. Их режим характеризуется весенним половодьем от таяния снегов, повышением летнего и

зимнего стоков за счет обильного грунтового питания, а также значительными осенними осадками.

Особенно опасные наводнения наблюдаются на реках дождевого и ледникового питания или при сочетании этих двух факторов.

Наводнение, характерное для рек первого типа, часто называют *половодьем*.

Половодье вызывается усиленным продолжительным притоком воды, который может быть обусловлен:

- весенним таянием снега на равнинах;
- летним таянием снега и ледников в горах;
- обильными дождями.

Половодья, вызванные весенним снеготаянием, характерны для многих равнинных рек, которые делятся на 2 группы:

- реки с преобладанием весеннего стока.
- реки с преобладанием летнего стока.

Наводнение, характерное для рек третьего типа, обычно называют *паводком*. Это интенсивный, сравнительно кратковременный подъем уровня воды. Формируется сильными дождями, иногда таянием снега при зимних оттепелях.

Периодически паводки не повторяются, и в этом их отличие от половодья. Продолжительность паводка от нескольких долей часа до нескольких суток. Среднемесячные расходы в период половодья и паводков больше среднегодовых.

В отличие от половодья паводок может возникать в любое время года. Значительный паводок может вызвать наводнение. В процессе перемещения паводка по реке образуется паводочная волна.

Кроме названных источников наводнения могут возникать вследствие других гидрометеорологических явлений, таких как заторы, зажоры, нагоны и повышения уровня водного объекта.

Главной причиной образования затора является задержка процесса вскрытия льда на тех реках, где кромка ледяного покрова весной смещается сверху вниз по течению. При этом движущийся сверху раздробленный лед встречает на своем пути еще не нарушенный ледяной покров. Последовательность вскрытия реки сверху вниз по течению является необходимым, но недостаточным условием возникновения затора льда. Основное условие создается только тогда, когда поверхностная скорость течения воды при вскрытии довольно значительна (0,6-0,8 м/с и более). Различные русловые препятствия, как, например, крутые повороты, сужения, острова, изменение уклона поверхности от большего к меньшему, лишь усиливают процесс.

Зажоры образуются на реках в период формирования ледяного покрова. Необходимым условием образования является возникновение в русле внутриводного льда и его вовлечение под кромку ледяного покрова. Решающее значение при этом имеет поверхностная скорость течения (более 0,4 м/с), а

также температура воздуха в период замерзания. Образованию зажоров способствуют острова, отмели, валуны, крутые повороты, сужение русла. Скопление шуги и другого рыхлого ледяного материала, образующегося на этих участках в результате непрерывного процесса образования внутри водяного льда и разрушения ледяного покрова, вызывает стеснение водного сечения, вследствие чего происходит подъем воды выше по течению. Ниже - уровни понижаются. Образование сплошного покрова в месте образования зажора задерживается.

На территории республики площадь подверженная затоплению в результате образования весенних паводков составляет около 48200,7 км<sup>2</sup>, в зоне вероятного затопления (подтопления) расположено 919 населенных пунктов, 148 потенциально-опасных объектов, 2041,5 км автомобильных дорог, 841 мостов и переходов, 77 линий электропередач.

По оперативным данным за отчетный период поступило 436 сообщений о пострадавших на водоемах республики, в которых 477 человек пострадало, из них 476 человек погибло. За аналогичный период 2013 года произошло 392 происшествия, в которых 443 человека пострадали, из них 435 человек погибло.

Подразделениями водно-спасательной службы за 2014 год проведено 1243 выезда на чрезвычайные ситуации и происшествия на водоёмах. В ходе поисково-спасательных операций силами водно-спасательной службы спасено 1023 человека, оказано медицинская помощь 366 пострадавшим.

#### *Меры защиты при наводнении*

*Предлагаемые решения.* Вопросы управления водными ресурсами, осуществления мероприятий в части водной безопасности должны базироваться на четких представлениях о масштабах риска от опасных гидрологических явлений [2].

#### *Защитные мероприятия при наводнениях*

К наводнениям каждому жителю необходимо подготовиться. Заблаговременное проведение комплекса организационных и инженерно-технических мероприятий, грамотное руководство людьми, а также соблюдение мер коллективной и индивидуальной защиты снижают материальный ущерб, уменьшают степень травматизма во время наводнений. При этом к руководителям предприятий, организаций и учреждений предъявляются высокие требования, они несут ответственность за соответствующую подготовку персонала. Меры безопасности при угрозе возникновения наводнения подразделяются на:

- до возникновения наводнения (ЧС);
- в период (во время) прохождения наводнения;
- после прохождения наводнения.

#### *Профилактические меры защиты до наводнения*

Для снижения ущерба от наводнений, необходимо осуществление планомерных заблаговременных профилактических мер защиты, т.к. большая часть наводнений (за исключением паводков, нагонов) с высокой

обеспеченностью (80-85%) может быть предсказана с достаточной заблаговременностью (1-2 месяца).

В связи с этим основное внимание руководителей областных администраций, хозяйственников и всех заинтересованных организаций в предвесенний период должно быть сконцентрировано на прогностических материалах Казгидромета. В справках-консультациях, составляемых по состоянию на 1 февраля и на 1 марта, дается подробная характеристика стокоформирующих факторов (снегозапасов, осеннего увлажнения), а также прогнозы объемов, половодья, максимальных уровней, дат начала половодья. Прогнозируется размах *волны* половодья (подъем уровней воды в метрах над меженным) по участкам рек. Указываются бассейны рек, где возможны подтопления пониженных участков местности, а при ожидаемом высоком половодье – *зоне* затоплений с перечнем населенных пунктов и важных хозяйственных объектов, в них попадающих.

При внимательном изучении данной информации, ее грамотном использовании, постоянных консультациях со специалистами Казгидромета можно принять все необходимые меры по предотвращению или снижению ущерба от ожидаемого наводнения, к примеру:

- 1) провести работы по обвалованию населенных пунктов, хозяйственных объектов;
- 2) очистить от завалов мусора водопропускные сооружения;
- 3) привести в порядок ирригационные сооружения;
- 4) по мере развития половодья своевременно согласовывать графики пропуска вешних вод через крупные гидротехнические сооружения со специалистами Казгидромета;
- 5) вывести из предполагаемых зон затопления технику, корма, перегнать скот и т.п.

Наводнения, вызываемые паводками и нагонными явлениями, прогнозируются с малой заблаговременностью (от 1 до 3 суток) и с меньшей обеспеченностью, т.к. основаны на прогнозах погоды. Поэтому при возникновении угрозы таких наводнений должны приниматься экстренные меры по спасению людей, отар животных и защите важнейших хозяйственных объектов (нефтепромыслов, кошар, поселков).

При угрозе возникновения наводнений от заторно-зажорных явлений необходимо проводить следующие мероприятия:

- предварительное ослабление ледяного покрова путем взрывов за 10-15 дней до вскрытия реки. Наибольший эффект достигается при закладке зарядов на некоторую глубину под ледяным покровом;

- предварительное ослабление ледяного покрова при посыпании на поверхности молотым шлаком с добавлением соли. Посыпают лед за 15-25 дней до вскрытия (точнее в момент, устойчивого перехода дневной температуры воздуха через 0<sup>0</sup>C) продольными полосами шириной 5-10 м в местах будущих трещин и прежде всего у берегов. Нормы расхода зачерняющего материала 1-3 т/га. Однако, эффект достигается только при солнечной погоде;

- перемещение места затора льда вниз по течению от населенных пунктов путем сбросов воды из вышерасположенных водохранилищ перед началом половодья;

- разрушение уже образовавшегося затора льда посредством артиллерийского обстрела и бомбометания.

Для смягчения ущерба от наводнений, вызванных влять проектно-изыскательские работы и расчеты при строительстве различных гидротехнических сооружений, мостовых переходов и т.п., поддерживать их в рабочем состоянии, своевременно осуществлять реконструкцию.

Для обеспечения безопасности экспедиционных работ необходимо соблюдать следующие требования:

- доводить до сведения руководителей экспедиций долгосрочный прогноз Казгидромета об ожидаемой водности рек;

- постоянно следить за сообщениями средств массовой информации о резких изменениях погоды и ожидающихся значительных осадках;

- строго руководствоваться действующими «Правилами по технике безопасности».

#### *Меры защиты во время наводнения*

При возникновении наводнения необходимо организовать оповещение населения и организовать аварийно-спасательные работы:

- заблаговременно эвакуировать людей и домашних животных;

- перед тем, как покинуть дом, выключить электричество и газ;

- захватить с собой документы, нужные вещи и небольшой запас продуктов питания и питьевой воды;

- часть имущества перенести на возвышенные участки местности или на верхние этажи зданий;

- переправляться только по обозначенному броду, глубиной не более 1,0 м, либо на плотках, лодках, катерах.

#### *Действия после наводнения*

Руководителям предприятий, организаций и учреждений необходимо:

- организовать четкие действия по ликвидации последствий наводнения и быстрой стабилизации обстановки;

- произвести оценку общего ущерба от наводнения и организовать его выплату населению;

- провести анализ прошедшей чрезвычайной ситуации (наводнения).

Для повышения качества и надежности рекомендаций и консультаций, выдаваемых Казгидрометом, необходимо обязать руководителей всех рангов и всех видов хозяйств, своевременно предоставлять органам Казгидромета достоверную информацию о последствиях наводнений. Это позволит специалистам уточнить каталоги опасных отметок, зоны затоплений, перечень хозяйственных объектов, населенных пунктов, попадающих в эти зоны.

Своевременное обнаружение и прогнозирование развития неблагоприятных гидрологических стихийных явлений осуществляет Казгидромет. Мониторинг опасных гидрологических явлений проводится еще на недостаточно высоком уровне, информация во всяком случае трудно

применима для создания прогностических закономерностей. На сегодня методы прогноза опасных гидрологических явлений в Казахстане не достаточно разработаны и требуют настоящего детального рассмотрения и изучения, для дальнейшего их использования для региональных водоемов.

Результаты выявления факторов, способствующих возникновению ЧС, связанных с затоплением территорий и населенных пунктов, служат основой для принятия решений на проведение профилактических мероприятий, т.е. к управлению рисками от опасных гидрологических явлений [3].

Предметное планирование должно предусматривать проведение организационных, финансово-экономических и инженерно-технических мероприятий по предотвращению или снижению риска затоплений. Оперативное планирование предусматривает комплекс организационно-технических мероприятий по подготовке населения, объектов экономики и территорий к чрезвычайной ситуации.

Осуществляемые мероприятия на настоящий момент, которые проводятся для предотвращения от наводнений, паводков, половодий, перемерзания и пересыхания рек, не в полной мере могут защитить население поселков и городов от возможных их последствий, приводящих к значительным экономическим ущербам и человеческим жертвам. Необходимо разработать прикладную программу по чрезвычайным ситуациям, которая включала бы в себя ряд указаний для руководства по многочисленным подходам по управлению рисками от опасных гидрологических явлений. Необходимо создать прежде всего систему предупреждения населения по территории всего Казахстана, которая бы предотвратила и минимизировала экономический и социальный ущерб от природных катастроф.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций, Министерство образования и науки РК, Министерство по чрезвычайным ситуациям РК.
2. Предупреждение чрезвычайных ситуаций в весенний паводковый период.
3. Гальперин Р. И. Высокие уровни воды на реках равнинного Казахстана. Алматы: КазГУ, 1994.

*В.Д. Астахов – курсант, научн.рук. Д.П. Дубинин - к.т.н.  
Национальный институт гражданской защиты Украины*

## **ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ**

Гибель людей на пожарах в жилых зданиях, в основном, происходит на ранних стадиях развития пожара, преимущественно от отравления продуктами неполного сгорания [1]. Но даже при отсутствии людей в зоне пожара, при определенных обстоятельствах ее развития, возникают такие явления как возгорание слоя нагретых газов, вспышка, обратная тяга или выброс пламени, несущие угрозу для пожарных. Эти явления возникают при определенных условиях развития пожара, приводящие к выделению большого количества горючих газов, высокой температуры горения (пожара) и высокой степени освобождения энергии. Защита пожарных от воздействия явлений пожара является актуальной задачей. Ограничение развития пожара достигается за счет проведения оперативных действий. При их проведении пожарные испытывают негативное влияние различных опасных факторов пожара. Действия опасных факторов пожара приводят к травме или даже к гибели пожарных [2].

Для сохранения жизни пожарных необходимо провести исследования развития пожаров в жилых зданиях, а именно таких явлений как возгорание слоя нагретых газов, обратная тяга и взрыв нагретых газов, образующихся при определенных условиях развития пожара [3]. Это позволит, прежде всего, сохранить жизнь пожарным, повысить их эффективность при проведении оперативных действий по организации тушения пожаров и позволит уменьшить время проведения спасательных и поисковых работ в зоне задымленности на пожаре.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Лісняк А.А. Підвищення ефективності гасіння пожеж твердих горючих матеріалів в будівлях / А.А. Лісняк, П.Ю. Бородич // Проблеми пожежної безпеки. – Харків, 2013. – № 34. – С. 115-119. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1063>.
2. Дубінін Д.П. Дослідження розвитку пожеж в приміщеннях житлових будівель / Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк // VII Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист». тези доповідей. – ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. – С. 60-62. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5065>.
3. Дубінін Д.П. Розроблення експериментальної установки для дослідження розвитку пожежі в закритому приміщенні / Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк // 19-а Всеукраїнська науково-практична конференція „Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку”. тези доповідей. – ІДУЦЗ, 2017. – С. 157-160.

*Н. Базарбеков - курсант, научн.рук. Г.К. Мадина  
ҚР ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

## **АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАУ САЛАСЫНДАҒЫ ТЕРМИН СӨЗДЕРМЕН ЖҰМЫС ЖАСАУДЫҢ КЕЙБІР ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Қазақстан Республикасы тәуелсіздік алғаннан бері жақсы жетістіктерге жетіп келеді. Осының бәрі елбасымыздың арқасында. Қазақстан Республикасының халқы халықаралық тіл мен өз тілін сыйлайды және құрметтейді, мемлекеттер арасындағы ынтымақтастық және көршілес қатынас, олардың теңдігін және бір-бірінің ішкі істеріне араласпай халықаралық келіспеушілікті бейбіт жолмен шешу саясатын жүргізеді. Елбасымыздың Қазақстан халқына жолдаған Жолдауында басты мәселе ол қазақ тілі деген болатын. Сонымен қатар ол өзінің сөзінде: «Егер біз қазақ тілі ғұмырлы болсын десек, оны **жөнсіз терминологиямен** қиындатпай, қазіргі заманға лайықтауымыз қажет. Алайда, соңғы жылдары әлемде қалыптасқан **7 мың термин** қазақ тіліне аударылған», -деп айтқан болатын. Басты мәселе мемлекеттік істердегі қазақ тілінің дұрыс қолданбауы. Сонымен қатар құжаттар, мемлекеттік маңызы бар істер, заңдарда қазақ тілінде қателіктер кетіп жатады деп айтқан болатын [1]. Азаматтық қорғау саласындағы термин сөздер белгілі сала құтқарушылар, өрт сөндірушілердің арасындағы қарым-қатынас кезінде, заңдарды немесе техникада кеңінен қолданылады. Біз дамыған мемлекетте өмір сүріп жатқандықтан оны бүкіл қазақ еліне халыққа түсіндіру жеткізу мәселесі туындайды. Тек саладағы мамандар түсінгенімен ол термин сөздерді халық түсіне қоймайды. Кез-келген құжат құтқару жұмыстары туралы баяндамаларда, газет пен журналдарда азаматтық қорғау саласындағы ақпараттар халықпен өте тығыз байланыста болғандықтан халыққа түсіндіруге тура келеді.

Жалпы алғанда термин-ғылыми ұғымға айқын анықтама беретін, оның мағыналық шегін дәл көрсететін сөздер. Әдетте тілдегі қандай сөз болсын көп мағыналы болып келеді де, оның мағыналық шегі айқын болмай, жылжымалы болады. Сол себепті сөзді бір мағынада жасау керек. Терминдер толық мәнінде сапалы болу үшін ол жалпыға түсінікті, мағынасы мейлінше нақтылы, айқын болуы шарт және ғылыми терминология құрамындағы басқа ұғымдармен тығыз байланысты, қолдануға ыңғайлы болуы керек. Азаматтық қорғау-қазіргі қоғамның іргелі, бөлінбейтін бір бөлшегі [2]. Олардың дамуы мен қалыптасуы әр уақытта да сол қоғамның даму деңгейлеріне байланысты. Бірақ тарихи жағдайлар мен әлеуметтік экономикалық өзгерістерге қарамастан Қазақстан Республикасының Азаматтық қорғау саласының ең басты міндеті - Отанымыздың төтенше жағдайлардан қорғау, сақтау және құтқару. Қорғаныс жүйелерін және мемлекеттік шекараларына қол сұқпаушылықты қамтамасыз ету мақсатында Қазақстан Республикасының қазіргі заманғы қарулы күштері, сенімді азаматтық қорғаныс жүйелері болуы керек және оларды әрдайым

жетілдіріп отыру қажет. Тәуелсіз егемен мемлекет ретіндегі Қазақстан Республикасының ең басты шарты, оның ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз етуде болып табылады. Азаматтық қорғаныс күштері төтенше жағдайлардың алдын алу және оны жою жөніндегі Мемлекеттік жүйелердің құрамына енеді. Қазақстанның көптеген аудандары әр түрлі табиғи апатқа және опатқа бейім екендігін ескерген жөн, ол үлкен адам шығынына ұшыратады, республиканың экономикасына едәуір зиян келтіреді. Өнеркәсіптің, көліктің және коммуникацияның жағдайы радиациялық, химиялық, жарылыс және өрт қауіпті объектілерде, көлікте, басқа да өте қауіпті және өте маңызды тірлік ету нысандарында ірі авариялардың және апаттардың болуына әкеп соғады. Осының бәрі табиғи апат, авария және опат туа қалған жағдайда, сондай - ақ қазіргі заманғы зақымдану құралдарын пайдалану кезінде олардың алдын алу және оның келтіретін залалын төмендету, халықты, аумақты және шаруашылықпен айналысатын объектілердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі арнайы шаралар кешенін жүргізудің қажет екендігін анықтайды. Бұл міндеттерді шешу үшін Қазақстан Республикасының Азаматтық қорғанысы тағайындалған. Азаматтық қорғаныс жөніндегі санаттарға: шахтылар, құрылыс ұйымдары, рудниктер, әкімшілік мекемелері, қоғамдық және ерікті ұйымдар, демалыс үйлері, мәдени тұрмыстық кәсіпорындар (театрлар, кинотеатрлар, цирктер және тағы басқа коммуналдық қызмет көрсету кәсіпорындары) қорықтар жатпайды. Біздің басты міндет-халықты экономиканы және республиканың барлық аумағын осы заманғы зақымдау факторларының әсерінен, сондай-ақ табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардан қорғау саласындағы ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жөніндегі жалпы жиынтығының құрамдас бөлігі болып табылады. Қазақстан Республикасы азаматтық қорғанысының атқаратын рөлі және орны елдің геосаяси жағдайы іргелес және басқа мемлекеттермен басқарушы ірі мемлекеттермен, тек ішкі емес сыртқы саяси жағдайына да экономикалық даму деңгейіне әскери құрылыс саласындағы доктрина және мемлекет саясаты, сондай-ақ аймақтардың жергілікті жағдайы мен ерекшеліктері. Біздің институтта осы мамандық қыр сырларын және құтқару жұмыстарын жүргізуге үйретеді. «Кәсіби орыс тілі», «Кәсіби-бағдарланған шет тілі», «Кәсіби қазақ тілі» пәндерінде біз термин сөздермен көп жұмыс жасаймыз. Аударамыз, сөйлемдер құрастырамыз, мәтіндерден термин сөздерді іріктеп алып, сөздіктерге жазып аламыз, жаттаймыз. Сондықтан біздің оқу орнымызда белгілі күн тәртібімен курсанттар өз білімін алуда, болашақ құтқарушылардың кәсіптік жолдары меңгеруде деп ойлаймын. Азаматтық қорғаныстың ең басты міндеті халықты адамдардың денсаулығы мен өмірін сақтау аумақтарды және шаруашылықпен айналысатын объектілерді қорғау болып табылады. Осы мамандықтарда осы салада ең басты міндеттердің бірі ол адам өмірін сақтап қалу. Адамдардың өмірін сақтап қалу мақсатында төтенше жағдайлар аймағы мен қазіргі заманғы соққы беру құралдары қолданылуы мүмкін аудандардан халықты эвакуациялау. Халықты: аймақтық және көлемді төтенше жағдайлар аймағынан қауіпсіз орынға темір жол автомобиль авиациялық және су көліктері арқылы жергілікті жердің көлеміндегі төтенше жағдайлар аймағынан және ұйымдардар-көліктің әр түрін

тарта отырып және жаяу жүру тәртібімен қауіпсіз аймақтың сыртына жедел әрі тез тәртіппен жүргізіледі.

Қорыта айтқанда: терминдік жүйенің дамуы ғылыми танымның өрісін кеңейте түспек. Қазіргі ғылымда терминологиялық құрылымның жүйелене түсуі, жалпы философиялық терминдер, оның әдебиеттану саласы лингвистика, соңғы уақытта математика, семиотика терминдері есебімен толыға түскені байқалады терминдер әдебиеттануда ғылыми ойдың дамуына байланысты одан әрі дамып, толыға түсті. Алайда бұл салада атқарылатын істер аз емес. Ғылыми ұғымдардың қазақ тілінде мағынасын терең ашып жеткізетін және өзі жатық, құлаққа жағымды, көпшілік жақсы қабылдайтын терминдерді әлі де көптеп қалыптастыру қажеттігі бүгін өмір талабынан туып отыр.

### **ӘДЕБИЕТТЕР:**

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына “Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жана мүмкіндіктері” Жолдауы. 2018 жылғы 10 қаңтар

2. Қазақ әдебиеті. Энциклопедиялық анықтамалық. — Алматы: «Аруна Ltd.» ЖШС, 2010 жыл.

### **УДК 355.3.001**

*Р. М. Баймуханов – курсант*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ НАВОДНЕНИИ**

Вода - потенциальный источник чрезвычайных ситуаций. Поверхность Земли примерно на 3/4 покрыта водой, Мировой океан занимает площадь более 70% от всей земной поверхности суши.

В Республике Казахстан более 30% ЧС относится к наводнениям.

Согласно статистическим данным наводнения занимают второе место по тяжести последствий после землетрясений, данный факт обусловлен тем, что после снижения уровня воды на затопляемых территориях остаются многочисленные пришедшие в негодность или находящиеся в аварийном состоянии жилые здания и сооружения, разрушенные объекты экономики и инфраструктуры, а самое страшное – гибель людей. Анализ ЧС последних десяти лет свидетельствует о том, что наиболее сложная обстановка скалывается в Западно-Казахстанской области. Территория области составляет 5,6 % площади Казахстана. По этому показателю область занимает 8-е место в стране. Административный центр: город Уральск. Расположена область на северо-западе Республики Казахстан. Граничит с двумя областями Казахстана и пятью областями России:

- ✓ на севере - с Оренбургской областью Российской Федерации
- ✓ на востоке - с Актыобинской областью Республики Казахстан
- ✓ на юге - с Атырауской областью Республики Казахстан и Астраханской Российской Федерации
- ✓ на западе - с Волгоградской и Саратовской областями Российской Федерации
- ✓ на северо-западе - с Самарской областью Российской Федерации

Резко континентальный климат способствует накоплению довольно большого уровня осадков в виде снега зимой и возможности резкого снеготаяния при увеличении температуры окружающей среды. Например, средняя температура в январе до  $-14^{\circ}\text{C}$ , а в июле до  $+25^{\circ}\text{C}$ .

В данное время в Западно-Казахстанской области, остро стоит вопрос защиты населения и территорий от последствий возможных наводнений из-за выхода из берегов рек Урал и Чаган, вследствие интенсивного таяния снега в весенний период.

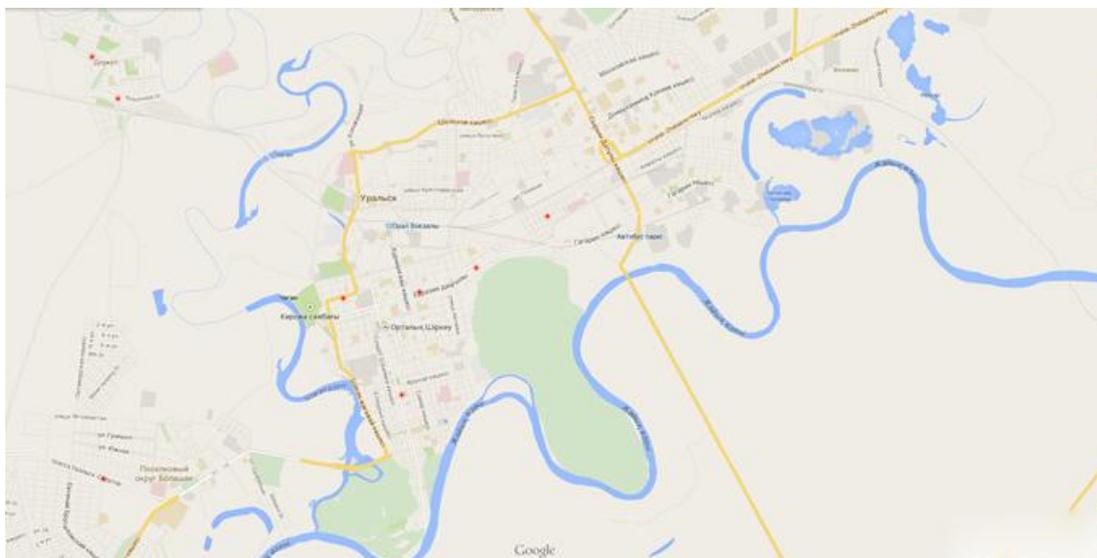


Рисунок 1 - Расположение рек урал и Чаган на карте г.Уральск

13 апреля 2011 года в Западно-Казахстанской области произошло самое масштабное наводнение за последние 50 лет.

В результате стихийного бедствия на территории города Уральск, а также близлежащих Зеленовского, Таскалинского, Теректинского и Чингирлауского районов области, было затоплено более 300 домов. По данным ведомства уполномоченного органа в целях минимизации человеческих жертв было эвакуировано девять тысяч человек. Инфраструктуры города была парализована, ряд гидротехнических сооружений расположенных на реках смыты.данное стихийное бедствие унесло три человеческие жизни. Материальный ущерб от стихии по данным компетентных органов оценивается в десять миллиардов тенге (что эквивалентно 68,9 миллионам долларов США).



Рисунок 2 а. - Разгул стихии, затопленные участки центра города Уральск



Рисунок 2 б. - Разгул стихии, парализованная инфраструктура города Уральск



Рисунок 3 - Подтопленные участки территорий соседних районов

Основными поражающими факторами наводнений являются [1, 2]:

- ✓ стремительный поток огромной массы воды;
- ✓ высокие волны, водовороты;
- ✓ низкая температура воды (ранней весной);
- ✓ плавущие в воде предметы;
- ✓ поражение электрическим ток при обрыве проводов линий

электропередачи;

- ✓ инфекционные заболевания при затоплении очистных сооружений.

В ходе выполнения комплекса мероприятий направленных на смягчение последствий наводнения в доступной литературе широко описаны *аварийно-спасательные и неотложные работы* [2]:

- ✓ проведение разведки (речной, воздушной, медицинской, пожарной и других видов);

- ✓ выполнение эвакуации населения и сельскохозяйственных животных из зоны затопления;

- ✓ краткосрочное восстановление подъездных дорог и мостов формирований в район затопления;

- ✓ поиск пострадавших в районе затопления, спасение людей (снятие с возвышенных мест с помощью плавающих средств и вертолетов);

- ✓ доставка пострадавшим воды, питания и одежды, при необходимости – жилья;

- ✓ быстрое возведение дополнительных насыпей, водоотводных каналов и дамб, в т.ч. взрывным методом, чтобы предотвратить дальнейшее затопление.

- ✓ спасение материальных ценностей, в т.ч. демонтаж и вывоз уникального оборудования, производственной документации;

- ✓ ликвидация повреждений коммунально-энергетических сетей;

- ✓ работы по краткосрочному восстановлению зданий и сооружений путем укрепления конструкций, угрожающих обрушением, откачка из помещений воды;
- ✓ оказание помощи во временном восстановлении дорог, снесенных мостов;
- ✓ захоронение погибшего скота;
- ✓ организация охраны общественного порядка на затопленных территориях;
- ✓ оказание первой доврачебной и медицинской помощи и др.
- ✓ своевременное оповещение населения об угрозе наводнения;
- ✓ самостоятельный выход населения из зоны возможного катастрофического затопления (опасной зоны);
- ✓ эвакуация населения транспортом до прихода волны прорыва;
- ✓ укрытие населения на не затапливаемых участках местности и верхних этажах не разрушаемых зданий и сооружений;
- ✓ осуществление спасательных работ, поиск людей на затопленной территории и эвакуация в безопасные районы;
- ✓ оказание первой помощи и эвакуация в лечебно- профилактические учреждения;
- ✓ оказание квалифицированной и специализированной медицинской помощи пострадавшим;
- ✓ организация жизнеобеспечения эвакуанаселения в районах размещения;
- ✓ проведение неотложных работ в интересах обеспечения жизнедеятельности населения;
- ✓ проведение в короткие сроки аварийно- спасательных работ, устройство отводных каналов, сооружение временных мостов и причалов, восстановление дорог и мостов.

Наиболее эффективной мерой является своевременная эвакуация –, обеспечивающая спасение практически всего населения. Эта мера обеспечит минимальные последствия для жизни и здоровья людей, связанные главным образом с их психическим перенапряжением. В зависимости от времени прихода волны прорыва, эвакуация может быть осуществлена пешим порядком и с использованием транспортных средств.

Выполнение всех мероприятий не представляется возможным по ряду причин одна из которых недостаточное ресурсное обеспечение. Одним из путей решения поставленной задачи является формирование органами управления рационального комплекса мероприятий по защите населения который формируется на основе анализа большого количества комплексов защитных мероприятий. Эти комплексы складываются из сочетаний различных мероприятий, проводимых в определенной последовательности в зависимости от условий складывающейся обстановки, исходного состояния системы защиты, вариантов ее наращивания, а также результативности ранее принятых мер защиты. Практический опыт участия в ликвидации ЧС вызванных

наводнениями свидетельствует, что для более четкой реализации защитных мероприятий лучше всего разделить их на два этапа.

На первом – до затопления местности (населенного пункта) осуществляется эвакуация и укрытие населения на незатапливаемых частях сооружений (участках местности), на втором этапе – после затопления сосредотачиваются усилия на спасении людей, оказавшихся в воде и на незатапливаемых участках (частях зданий, сооружений), оказании медицинской помощи пострадавшим, обеспечении жизнедеятельности населения.

В соответствии с характером разрушений, характеристикой местности и населенных пунктов, подвергшихся воздействию волны прорыва и затопления, параметров поражающих факторов для данной чрезвычайной ситуации в городе Уральск могут быть сформированы три варианта комплексов защитных мероприятий.

*Вариант 1.* Население оповещается об угрозе наводнения. Если возможно, указывается время подъема уровня воды до опасных отметок. После получения сигнала находящееся дома или на рабочих местах население должно отключить нагревательные приборы, газ, производственное оборудование, одеть детей, взять документы, деньги и быстро, но без паники начать движение в заранее определенном направлении или в заранее указанные незатапливаемые места. Населению, находящемуся на улицах (вдали от зданий), необходимо в соответствии с доводимой информацией без промедления покинуть опасную зону [5,6].

*Вариант 2.* После оповещения, население в течение времени, необходимого для подготовки и подачи транспортных средств, собирается на местах посадки. Транспорт с людьми направляется в безопасные районы. Так как продолжительность затопления местности около 4-х суток, органам местного самоуправления необходимо обеспечить первоочередное жизнеобеспечение эвакуируемого населения [3,4].

*Вариант 3.* Для спасения населения, оказавшегося в воде в результате затопления местности, и вывоза в безопасные районы осуществляются спасательные работы с использованием плавательных средств. После извлечения людей из воды пострадавшим оказывается медицинская помощь. Обеспечивается жизнедеятельность людей. Население, которое укрылось на незатапливаемых частях объектов и участках местности, после развертывания спасательных сил и средств при длительном затоплении местности вывозится в безопасные районы и обеспечивается его жизнедеятельность [3,6].

Таким образом, своевременное и правильное планирование, выполнение мероприятий по предупреждению наводнений, снижению масштабов их последствий, а также по защите населения должны существенно снизить ущерб, наносимый данным видом чрезвычайных ситуаций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акатьев В.А., Волков С.С. Инженерное обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций: в 3-х частях: часть 2.

Оперативное прогнозирование инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. /Под общ. ред. С.К. Шойгу/ В.А. Акатьев, С.С. Волков, В.С. Гаваза и др.- М.: ЗАО «Фирма» Папирус», 1998.- 176 с.

2. Тарабаев Ю.Н., Щекунев В.В., Шеломенцев С.В., Шульгин В.Н., Ишимов И.Ш., Юхин А.Н. Инженерная защита населения и территорий в трех частях: Часть 3. Прогнозирование инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие. Для слушателей, курсантов и студентов Академии гражданской защиты МЧС России. Под общей редакцией кандидата военных наук доцента Тарабаева Ю.Н. – Химки: АГЗ МЧС России, 2011. – 112 с.

3. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК «О гражданской защите»

4. Постановление Правительства Республики Казахстан от 16 апреля 2003 года N 363 «Об утверждении уровня защищенности объектов и территорий от чрезвычайных ситуаций»

5. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 945 «Об утверждении Правил организации системы оповещения гражданской защиты и оповещения населения, государственных органов при чрезвычайных ситуациях в мирное и военное время»

6. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 февраля 2015 года № 138 «Об утверждении Правил координации деятельности дежурных диспетчерских служб и полномочий единой дежурно-диспетчерской службы "112" на территории Республики Казахстан»

**УДК:699.8:667**

*К.С. Беккул – курсант, научн.рук. М.М. Альменбаев - к.т.н.  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ С ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

Обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений различного функционального назначения является одной из важнейших задач в сфере строительства. Во многом это достигается соблюдением установленных требований пожарной безопасности, заложенных в нормативно-технической и проектной документации.

В настоящее время для отделки стен, потолков, коридоров, фойе на объектах строительства используется многочисленное количество органических полимерных материалов, в том числе разные виды лакокрасочных материалов (ЛКМ). Лакокрасочные материалы в современном зарубежном и отечественном строительстве очень востребованы, поскольку их

применение направлено на повышение декоративности, атмосфероустойчивости, долговечности деревянного строительного материала или конструкции.

Несмотря на положительную роль использования ЛКМ в отделке древесных материалов и конструкций, они могут значительно повышать показатели их пожарной опасности, такие как воспламеняемость, распространение пламени по поверхности материала или конструкции, дымообразующую способность и токсичность продуктов горения. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о повышении всех пожароопасных свойств древесного материала [1]. Таким образом, учитывая вышесказанное, приобретает большую актуальность разработка различных способов повышения устойчивости к действию высоких температур или пожара древесины с лаками и красками на органической и неорганической основе.

В настоящей работе были проведены экспериментальные исследования по разработке эффективных технических решений, способствующих снижению скорости распространения пламени по поверхности древесины с ЛКМ, повышению устойчивости исследуемых образцов к воспламенению. В основе предложенных технических решений лежит применение современных экологически безопасных антипиренов. При этом, с нашей точки зрения, наиболее важным является не только подбор эффективных и химически совместимых с ЛКМ антипиренов, но и оценка эффективности различных способов их нанесения.

В качестве исследуемых ЛКМ были выбраны одни из наиболее применяемых в современном строительстве, таких как НЦ-132, НЦ-218 (нитроцеллюлозная основа), ПФ-266, ПФ-283 (пентафталева основа), Sikkens Cetol ТНВ (алкидная основа), Sikkens Urethane 45 (полиуретановая основа), для добавления в химический состав и обработки подложки использовались минеральные антипирены на основе гидроксидов металлов и фосфорхлорсодержащим пластификатор-антипиренов, применяющийся в композициях на основе поливинилхлорида.

Для исследования был использован стандартный метод по оценке индекса распространения пламени по поверхности материалов по ГОСТ 12.1.044-89 [2] п. 4.19 и метод по определению воспламеняемости строительных материалов по ГОСТ 30402-96 [3].

Была исследована эффективность применения антипиренов двумя способами. В первом случае антипирены вводились в ЛКМ в количестве не более 10 % по массе материала (1 способ), во втором случае антипирены вводились не только в состав ЛКМ (не более 10 % на 100 гр. исходного продукта), но и проводилось предварительное нанесение огнезащитного состава с установленным расходом (250-300 г/м<sup>2</sup>) на поверхность древесины (2 способ – комбинированный).

При оценке показателя индекса распространения пламени важным представлялось определение времени прохождения фронтом пламени каждого участка поверхности образца, температуры отходящих газов, временных

показателей достижения максимальных значений температуры, скорости распространения пламени по поверхности образца.

Результаты сравнительных испытаний древесины с натуральными и антипирированными ЛКМ, а также при комбинированном способе нанесения антипирена по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.19 представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты сравнительных огневых испытаний по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.19

№ п/п	Наименование образца	Индекс распространения пламени для исследуемых образцов		
		Натуральные	1 способ	2 способ
1	НЦ-132	ИРП свыше 20 (156,36)	ИРП ниже 20 (17,26)	ИРП ниже 20 (3,8)
2	НЦ-218	ИРП свыше 20 (97,56)	ИРП свыше 20 (143,9)	-
3	ПФ-266	ИРП свыше 20 (94,8)	ИРП ниже 20 (10,16)	ИРП ниже 20 (3)
4	ПФ-283	ИРП свыше 20 (93,6)	ИРП свыше 20 (30,77)	ИРП ниже 20 (15,6)
5	Sikkens Cetol ТНВ	ИРП свыше 20 (20,2)	ИРП ниже 20 (19,9)	ИРП ниже 20 (3,8)
6	Sikkens Urethane 45	ИРП свыше 20 (367,3)	ИРП свыше 20 (45,74)	ИРП ниже 20 (12,7)

Результаты, представленные в таблице 1, показывают, что в большинстве случаях антипирированные ЛКМ позволяют перевести древесину с ЛКМ из группы материалов быстро распространяющих пламя по поверхности в группу материалов медленно распространяющих пламя по поверхности с ИРП менее 20.

Наибольшей эффективностью в снижении распространения пламени по поверхности материалов обладает комбинированный способ. В случае применения антипиринов для лакокрасочных систем типа НЦ-123, НЦ-218 и Sikkens Cetol ТНВ индекс распространения пламени по поверхности древесины с ЛКМ имеет значения, соответствующие группе материалов нераспространяющих пламя по поверхности.

При оценке параметров воспламеняемости по ГОСТ 30402-96 проводили регистрацию времени и места воспламенения, оценку характера разрушения образца под действием теплового излучения и пламени, наличие плавления, вспучивания, расслаивания, растрескивания, набухания, либо усадки экспонируемой поверхности. По результатам определения времени воспламенения образцов при воздействии внешнего теплового потока различной интенсивности 20, 30 и 40 кВт/м<sup>2</sup> по методике изложенной в работе [3] были определены значения критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП), которая характеризуется минимальным значением

плотности теплового потока, при котором возникает устойчивое пламенное горение образцов древесины с ЛКМ.

Результаты сравнительных испытаний эффективности предложенных способов нанесения антипиренов по ГОСТ 30402-96 представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты сравнительных огневых испытаний по ГОСТ 30402-96

№ п/п	Наименование образца	Воспламеняемость (КППТП, кВт/м <sup>2</sup> ) для исследуемых образцов		
		Натуральные	1 способ	2 способ
1	НЦ-132	V3(13)	V3(13)	V3(18)
2	НЦ-218	V3(14)	V3(8)	-
3	ПФ-266	V3(17)	V3(18)	V2(24)
4	ПФ-283	V3(18)	V3(22)	V2(26)
5	Sikkens Cetol ТНВ	V3(17)	V3(17)	V2(21)
6	Sikkens Urethane 45	V3(5,5)	V3(16)	V2(23)

При использовании различных способов введения антипиренов наблюдается увеличение времени воспламенения образцов и показателя КППТП. Наибольшей устойчивостью к воспламенению обладают образцы древесины с антипирированными лакокрасочными материалами: НЦ-132, ПФ-266, ПФ-283, Sikkens Urethane 45. Все рассматриваемые образцы относятся к группе материалов V3 (легковоспламеняемые материалы).

Наблюдается общая тенденция для всех ЛКМ: при использовании комбинированного способа нанесения и введения антипиренов для всех лакокрасочных систем наблюдается не только значительное повышение показателей воспламеняемости древесины с ЛКМ, но и перевод исследуемых образцов из группы материалов V3 (легковоспламеняемые материалы) в группу материалов V2 (умеренновоспламеняемые материалы).

Необходимо отметить, что в некоторых случаях применение антипиренов для некоторых ЛКМ может быть малоэффективным или неэффективным. Так при введении в лакокрасочный материал типа НЦ-218 антипирена, устойчивость материала к воспламеняемости несколько снижается. Это обусловлено технологическими особенностями и совместимостью применяемых антипиренов с ЛКМ. По всей видимости, применение антипиренов препятствует высыханию и улетучиванию горючих летучих продуктов, в том числе и горючих паров растворителя, который находится в больших объемах в данной лакокрасочной системе.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о возможности использования ЛКМ с различными классами антипиренов с целью декоративной отделки древесины, снижения скорости распространения пламени по ее поверхности, увеличения устойчивости к воспламенению древесного материала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Альменбаев М.М., Карменов К.К., Ельчугин А.В., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Пожарная опасность деревянных строительных конструкций с лакокрасочными материалами // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2013. - № 2. – С. 17-22.
2. ГОСТ 12.1.044-89. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
3. ГОСТ 30402–96 Материалы строительные. Метод испытаний на воспламеняемость.

### УДК 614.841

*С. Пердебеков – курсант, научн.рук. С. М. Баратов  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **АҒАШҚА АРНАЛҒАН «ОГНЕЩИТ» ОТТАН ҚОРҒАУ ҚҰРАМЫНЫҢ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАУ ТИІМДІЛІГІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК БАҒАЛАУ**

Қазіргі таңда бүкіл әлемде құрылыс қарқыны күннен-күнге өсуде, оның ішінде ағаш материалдарды кең түрде пайдаланатын биіктігі жоғары, көпфункционалдық мәні бар, аралықтары үлкен ғимараттар мен құрылыстар, құрылымдық жоспарлауы бар әртүрлі мәндегі нысандар жатады. Бұл беталыс заманауи Қазақстан құрылысына да тән болып отыр. Бірегей биік ғимараттар, спорт сарайлары, заманауи әуежайлардың имараттары мен құрылыстары, көпфункционалдық мәндегі сауда-ойын-сауық кешендері және т.б. жобаланып жатыр [1].

Көптеген бірегей ғимараттар мен құрылыстар, бірнеше онжылдыққа және жүзжылдыққа арнап салынған адамзат мәдени ескерткіштері өрт болған кездерде жөндеуге келмейтін ақауларға ұшырап, толығымен бірнеше ондаған минут ішінде жойылып кетіп жатады. Осы жағдайлардан соң құрылыс конструкцияларын өрттен қорғау, ғимараттар мен имараттардың өртке төзімділігі мен өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша жасалған іс-шаралардың жалпы жүйесінің күрделі бағыты болып табылады [2].

Жұмыстың мақсаты – «Огнещит» өртке қарсы қорғау құрамымен ағаштың өрт қауіптілігін төмендету және оның өртке қарсы қорғау тиімділігін бағалау мақсатында бояудың шығынын анықтау.

МЕСТ 20022.6-93 бойынша «Огнещит» құрамы өнімінің өртке қарсы қорғау тиімділігін тәжірибелік зерттеу

Зерттеу тапсырмалары:

- Өртке қарсы қорғау құралының құрамын анықтау (ұнтақ + су);
- Ылғалдылығы 8-12 % қарағай ағашының үлгілерін дайындау;

- Ағаш бетіне дайындалған өртке қарсы қорғау құралын жағу;
- Өртке қарсы қорғау құралы жағылған ағаш үлгілерімен от арқылы сынақ өткізу;

- «Огнещит» құрамының өртке қарсы қорғау тиімділігі тобын анықтау;

Зерттеу үшін өлшемі 30\*60 мм және талшық ұзындығы 150 мм болатын тіктөртбұрышты қарағай ағашының үлгілері дайындалады.

Берілген өртке қарсы қорғау құрамының техникалық құжатында (МЕСТ 53292-2009) көрсетілгендей қарағай ағашының үлгілеріне «Огнещит» отбиоқорғау құрамы белгілі бір мөлшерде үш күн бойы жағылды [6].

Күн бойынша өртке қарсы қорғау құрамын жағу кестесі 20.02.2018 ж.

№	m <sub>1</sub> , г	m <sub>2</sub> , г	Саудан, м <sup>2</sup>	Шығын, г/м <sup>2</sup>
1	124,90	129,95	0,0306	165
2	150,65	155,20	0,0306	149,62
3	162,95	168,65	0,0306	185,2
4	160,65	165,95	0,0306	173,22
5	123,30	128,85	0,0306	181,3
6	129,65	134,20	0,0306	148,72

21.02.2018 ж.

№	m <sub>1</sub> , г	m <sub>2</sub> , г	Саудан, м <sup>2</sup>	Шығын, г/м <sup>2</sup>
1	128,55	132,40	0,0306	125,8
2	154,45	158,05	0,0306	117,6
3	167,00	172,10	0,0306	166,6
4	164,75	170,00	0,0306	171,5
5	126,95	133,20	0,0306	204,2
6	132,85	136,75	0,0306	127,4

Есептік бөлім:

Зерттеу нәтижелерін тобына байланысты өңдеу

Үлгінің салмақ жоғалтуы P, %, 0,1 % дәлдігі формула бойынша анықталады:

$$P = m_1 - m_2 / m_1 * 100\%$$

Мұндағы: m<sub>1</sub> — үлгінің бастапқы отты сынақтан алдындағы салмағы, г;

m<sub>2</sub> — үлгінің отты сынақтан кейінгі салмағы, г.

Зерттеу нәтижелері ретінде 10 есептеудің орташа арифметикалық шамасы алынады.

Зерттеу нәтижелері бойынша ағаш қабаттамаларының отқа төзімді түрлері анықталады да, олардың құрамы мен қолдану аясын анықтайды.

Оттан қорғау құрамымен өңделген үлгі массасының салмақ жоғалтуы 9 % дейін болса, оттан қорғау құрамы өртке қарсы қорғау тиімділігі бойынша I топқа жатқызылады.

Оттан қорғау құрамымен өңделген үлгі массасының салмақ жоғалтуы 9 % дан жоғары 25 % дейін болса, оттан қорғау құрамы өртке қарсы қорғау тиімділігі бойынша II топқа жатқызылады.

Оттан қорғау құрамымен өңделген үлгі массасының салмақ жоғалтуы 25 % дан жоғары болса, оттан қорғау құрамы өртке қарсы қорғалмаған болып есептеледі.

Есептеу жұмыстары мен зерттеу нәтижелері зерттеу хаттамасына енгізіледі [6].

Эксперименттік жұмыстың қорытындысы:

№ 1 үлгі

$$m_1-125,8 \quad P_m = m_1 - m_2 / m_1 * 100\%$$
$$m_2-104,1 \quad P_m = 125,8 - 104,1/125,8*100\%=17,2\%$$

Мұндағы:  $m_1$  — үлгінің бастапқы отты сынақтан алдындағы салмағы, г;  
 $m_2$  — үлгінің отты сынақтан кейінгі салмағы, г;  
 $P_m$  — үлгінің салмақ жоғалтуы %.

$$P_m=17,2\%$$

№ 2 үлгі

$$m_1-150,76 \quad P_m = m_1 - m_2 / m_1 * 100\%$$
$$m_2 - 140,16 \quad P_m = 150,76-140,16/150,76*100\%=6,92\%$$
$$P_m=6,92\%$$

Мұндағы:  $m_1$  — үлгінің бастапқы отты сынақтан алдындағы салмағы, г;  
 $m_2$  — үлгінің отты сынақтан кейінгі салмағы, г;  
 $P_m$  — үлгінің салмақ жоғалтуы %.

№ 3 үлгі

$$m_1-152,82 \quad P_m = m_1 - m_2 / m_1 * 100\%$$
$$m_2-150,10 \quad P_m = 152,82-150,10/152,82*100\%=1,78\%$$
$$P_m=1,78\%$$

Мұндағы:  $m_1$  — үлгінің бастапқы отты сынақтан алдындағы салмағы, г;  
 $m_2$  — үлгінің отты сынақтан кейінгі салмағы, г;  
 $P_m$  — үлгінің салмақ жоғалтуы %.

Жалпы шешуі:

$$P_1+P_2+P_3/3= 17,2+6,92+1,78/3=8,63\%$$

#### № 4 үлгі

$$m_1-161,18 \quad P_m = m_1 - m_2 / m_1 * 100\%$$
$$m_2-147,84 \quad P_m = 161,18 - 147,84 / 161,18 * 100\% = 8,334\%$$
$$P_m = 8,334\%$$

Мұндағы:  $m_1$  — үлгінің бастапқы отты сынақтан алдындағы салмағы, г;  
 $m_2$  — үлгінің отты сынақтан кейінгі салмағы, г;  
 $P_m$  — үлгінің салмақ жоғалтуы %.

#### № 5 үлгі

$$m_1-124,17 \quad P_m = m_1 - m_2 / m_1 * 100\%$$
$$m_2-121,41 \quad P_m = 124,17 - 121,41 / 124,17 * 100\% = 2,22\%$$
$$P_m = 2,22\%$$

Мұндағы:  $m_1$  — үлгінің бастапқы отты сынақтан алдындағы салмағы, г;  
 $m_2$  — үлгінің отты сынақтан кейінгі салмағы, г;  
 $P_m$  — үлгінің салмақ жоғалтуы %.

#### № 6 үлгі

$$m_1-129,82 \quad P_m = m_1 - m_2 / m_1 * 100\%$$
$$m_2-116,01 \quad P_m = 129,82 - 116,01 / 129,82 * 100\% = 10,63\%$$
$$P_m = 10,63\%$$

Мұндағы:  $m_1$  — үлгінің бастапқы отты сынақтан алдындағы салмағы, г;  
 $m_2$  — үлгінің отты сынақтан кейінгі салмағы, г;  
 $P_m$  — үлгінің салмақ жоғалтуы %.

#### Жалпы шешуі:

$$P_1 + P_2 + P_3 / 3 = 8,334 + 2,22 + 10,63 / 3 = 7,845\%$$

Өткен от сынақтарының нәтижесі бойынша бекітілді:

Үлгіге  $350 \text{ г/м}^2$  шығынмен жағылған «Огнещит» өртке қарсы қорғау құрамы оттан қорғау тиімділігі бойынша I (бірінші) топқа жатады, үлгінің салмақ жоғалтуының арифметикалық ортасы  $7,845\%$ .

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Грушевский Б.В. Пожарная профилактика в строительстве. - М.:ВИПТШ, 1985.- 452 б.
2. Собурь С.В. Огнезащита строительных материалов и конструкций: Справочник – М.:Спецтехника,2001. – 3-ші басылым. – 112б.
3. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. - М: Ассоциация "Пожнаука", 2000. - 757 б.
4. Балашова Г.К. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов.М.: ВНИИПО. 1990. 70 б.
5. МЕСТ 16363-98 Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств.
6. МЕСТ 53292-2009 Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе.

Э.Баратов - курсант, научн.рук. Д.К.Берденова  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

## СЕЛЕВЫЕ РИСКИ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Для жителей горных и предгорных районов риски и чрезвычайные ситуации, связанные со склонами: сели, лавины, оползни, подтопления, очень актуальная тема. Селевые потоки создают угрозу населенным пунктам, железным и автомобильным дорогам и другим сооружениям, находящимся на их пути.

Сель (от араб.«бурный поток») - поток с очень большой концентрацией минеральных частиц, камней и обломков горных пород (до 50—60% объема потока), внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек и вызываемый, как правило, ливневыми осадками или бурным таянием снегов [1]. При движении сель представляет собой сплошной поток грязи, камней и воды. Крутой передний фронт селевой волны высотой от 5 до 15 м образует «голову» селя. Максимальная высота вала водо-грязевого потока иногда достигает 25 метров. Сели по механизму зарождения подразделяются на три типа: *эрозионный, прорывной и обвально-оползневый*.

Достаточно большое значение в Казахстане придается задаче снижения селевой опасности, так как юго-восточные и восточные окраины Казахстана являются высокогорными. Таким образом, налицо все природные предпосылки для основных экзогенных явлений – селей и оползней, способных внезапно превратиться в ЧС. Профессор Медеу А.Р., д.г.н., директор Института географии, член-корреспондент НАН РК, в научной монографии [2] рассматривает научные и прикладные аспекты управления селевыми процессами на основе комплексного изучения системы селеформирующей среды и селетехнических сооружений для обеспечения безопасности населения и социально-экономических объектов. К причинам развития селеопасных процессов относят:

- погодные факторы: дожди, снегопады, таяние снега,
- глобальные факторы: потепление атмосферного воздуха и/или потеплением климата в целом; таяние льда (характерно для высокогорных районов), извержение вулкана (тает снег, прорываются кратерные озера);
- сейсмогенные факторы: сильное землетрясение, разрушение озерной плотины;
- техногенные факторы: нарушение правил и норм работы горнодобывающих предприятий, взрывы при прокладке дорог и строительстве других сооружений, порубки леса, неправильное ведение сельскохозяйственных работ и нарушение почвенно-растительного покрова.
- антропогенные факторы: деятельность человека прямого и непрямого воздействия.

На территории Казахстана органами Казгидромета и ГУ «Казселезащита» учтено 788 селепроявлений по 300 селевым бассейнам. Из них более 400 в Иле, 114 в Жетысу, 142 в Таласском Алатау, 21 в Каратау, 7 в Киргизском хребте, 15 в Кунгей Алатау, 9 в Кетпене, 8 в Сауыр-Тарбагатае, 9 в Казахстанском Алтае, 3 в Шу-Илейских горах. За последние 80-90 лет были зафиксированы 800 случаев селевых потоков различного генезиса. Эти данные являются более реальными, если учесть, что в последние годы был зафиксирован ряд селевых потоков в Иле Алатау и других горных районах Юго-Восточного Казахстана.

Карта селевой опасности северного склона Заилийский Алатау

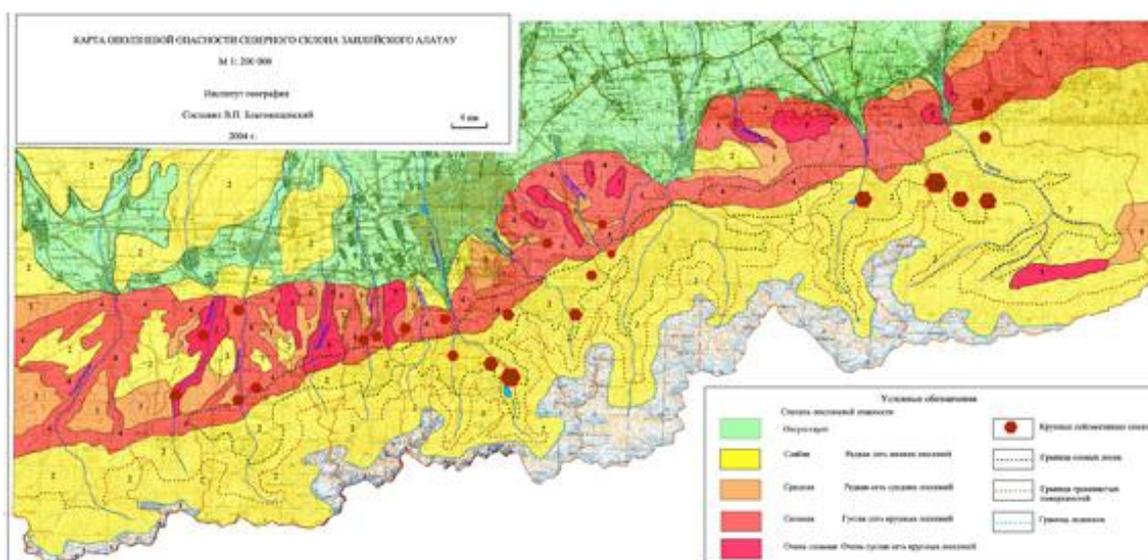


Рисунок 1 - Селеопасные районы Казахстана

По карте, выполненной Институтом географии достаточно точно можно оценить весь потенциал селеопасности мегаполиса Алматы и Алматинской области, что может быть полезно населению и различным организациям на данной территории.

Фрагмент детальной карты селеопасности Алматы и области масштаба 1: 100 000 по руслам рек и высокогорью, показан на рис.2.

Памятны селевые потоки в долине р.Киши Алматы в 1921 и 1973 гг. Селевые потоки сопровождалась жертвами и огромным материальным ущербом. По данным Алматинского департамента по чрезвычайным ситуациям за последние 10 лет селевые потоки произошли:

- в 2010 году – на пути движения грязевых масс оказалось село Кызылагаш Аксуского района. Авария, произошедшая из-за сильного дождя и повышения температуры воздуха, вызвала смещение льдин и спровоцировала возникновение селевых потоков. По официальным данным, сильно пострадала большая часть села.

- в 2014 году - весь выброс был задержан в чаше селехранилища Талгарской селезадерживающей плотинной, благодаря данной плотине селевой

выброс не причинил ущерб населенным пунктам, расположенным ниже по руслу реки Талгар. Жертв и пострадавших нет.

- 2015 году - в Алматы сошел сель. ЧП произошло в Наурызбайском районе. Оказались подтоплены два микрорайона, так как уровень воды в речке Каргалинка резко поднялся. Были эвакуированы около 900 человек, никто не погиб и не пострадал.

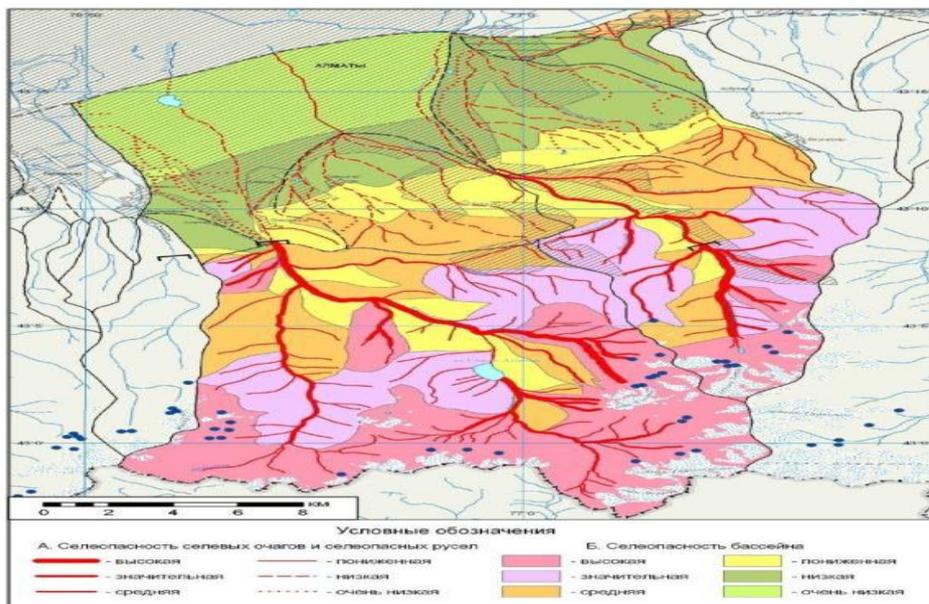


Рисунок 2 - Карта селеопасности Иле Алатау. Фрагмент – бассейны Киши и Улькен Алматы. (Составили А.Р. Медеу, Т.Л. Киренская)

Для проведения комплекса работ по исследованию проблемы борьбы с селями и защите населенных пунктов и хозяйственных объектов от селей, лавин, оползней и других геодинамических процессов в 1973 г. было создано Главное управление Казселезащита. За время существования госуправления Казселезащита была проделана большая работа по предупреждению и предотвращению селей:

- спроектированы, построены и введены в эксплуатацию защитные сооружения;

- разработаны генеральные схемы противоселевых мероприятий для Алматы, Иссыка, Каскелена и населенных пунктов предгорных областей РК;

- построены уникальные селезадерживающие плотины: 150-метровая камненабросная плотина Медео с емкостью селехранилища 12,6 млн.м<sup>3</sup>; 40-метровая железобетонная плотина на р.Большая Алматинка с емкостью селехранилища 14,5 млн.м, охраняющая юго-западные районы Алма-Аты. В ее тело уложено около 100 000 м<sup>3</sup> железобетона. Крупночешуйчатая конструкция обеспечивает высокую надежность сооружения и отличается большой экономичностью;

- установлена автоматизированная система селевого предупреждения, с помощью электронных датчиков ведется круглосуточный контроль за уровнем

воды и температурой воздуха в бассейнах наиболее селеопасных рек Малая и Большая Алмаатинка. Накопленные датчиками сведения по кабельным линиям связи поступают в компьютер на обработку три раза в сутки, а при необходимости (при возникновении селеугрожающего момента) незамедлительно.

- наблюдения ведутся визуальным способом с 25 постов или с вертолета, постоянно облетающего контролируемые районы.

- автоматизированная система селевого предупреждения позволила с высокой точностью прогнозировать время и место рождения селя.

- появилась возможность искусственно регулировать уровень моренных озер, своевременно выпускать из них в реки избыток воды;

- проводятся профилактические мероприятия по предотвращению селевой и лавинной опасности.

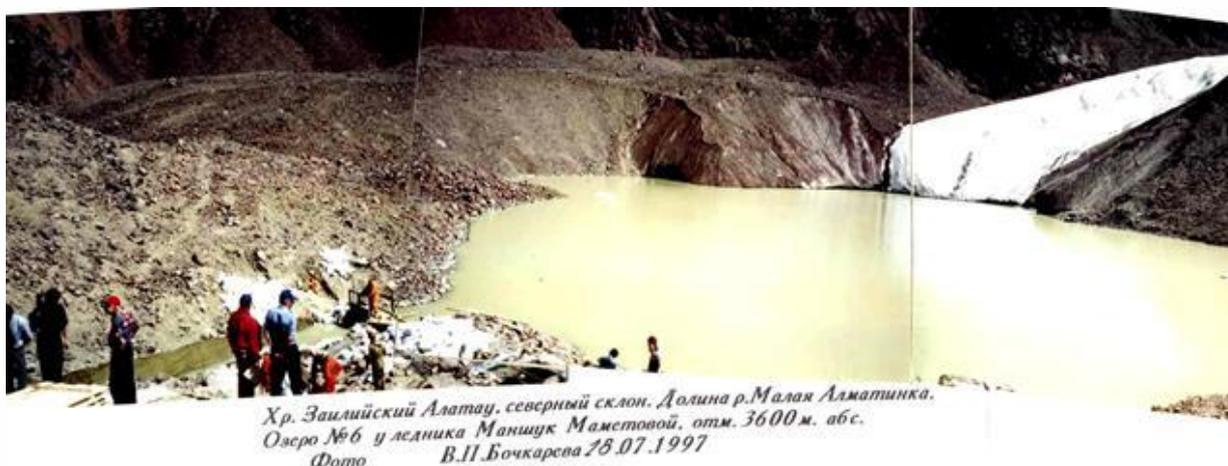
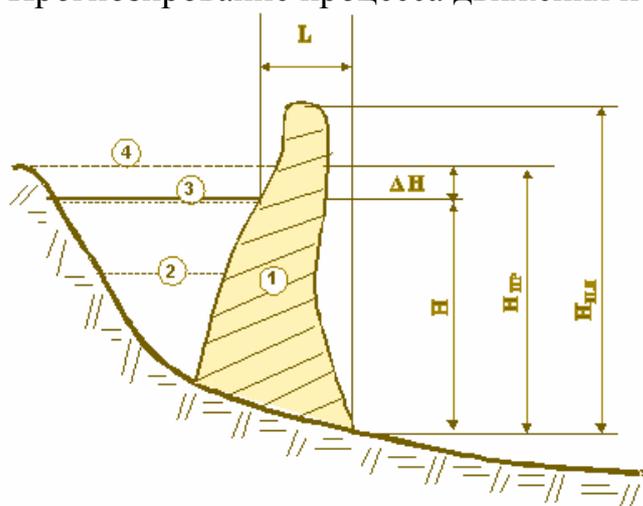


Рисунок 3 - Контролируемое опорожнение озера №6 у ледника Маншук Маметовой в долине р. Малая Алмаатинка (1997 г.)

Прогнозирование процесса движения и трансформации селевого потока:



1 - ледник; 2 - озеро;  
3 - уровень воды к началу прогноза; 4 - расчетный прорывной уровень;  
L - кратчайшее расстояние по горизонтали между основными перемычками и границей поверхности воды в озере;  
H<sub>пл</sub> - высота плотины (ледника);  
H<sub>пр</sub> - глубина озера в момент прорыва;  
H - глубина озера на момент прогнозирования;  
 $\Delta H = H_{пр} - H$

Рисунок 4 - Расчетная схема прорывного селя

К основным [3] характеристикам процесса движения и трансформации селевого потока относятся: максимальный расход  $Q_c$ , объем выносов  $W_c$ , скорость селевого потока  $V_c$  и дальность продвижения селевого потока  $L_c$ .

Для определения максимального расхода селевого потока можно воспользоваться следующей зависимостью

$$Q_c = (1 + 0,1 \cdot l \cdot \sin^2 \beta) \cdot Q_n, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (1)$$

где  $l$  - длина селевого очага, м;

$\beta$  - уклон селевого очага, град;

$Q_n$  - максимальный расход селеобразующего паводка,  $\text{м}^3/\text{с}$ , который определяется

$$Q_n = k \cdot S \cdot H_{пл}^{3/2} \cdot t / L, \quad (2)$$

где  $S$  - площадь водной поверхности озера на уровне 80% высоты плотины,  $\text{м}^2$ ;

$t$  - температура воды в озере,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$k$  - коэффициент равный  $6,25 \cdot 10^{-3} \text{ м}^{1/2}/(\text{с} \cdot \text{градус})$ .

Объем селевого потока рассчитывается по формуле:

$$W_c = (1 + 0,12 \cdot l \cdot \sin^2 \beta) \cdot W_n, \text{ м}^3 \quad (3)$$

где  $W_n$  - объем водного паводка, который определяется:

- для озера, подпруженного ледником  $W_{nл} = 0,2 \cdot S \cdot H_{пл}$ ;

- для моренного западного озера  $W_{nмз} = 5,5 \cdot 10^{-2} \cdot S_m^{3/2}$ ;

- для моренного термокарстового озера  $W_{nмт} = 0,1 \cdot S_m^{3/2}$

где  $S_m$  - площадь водной поверхности озера при максимальном заполнении,  $\text{м}^2$ .

Скорость продвижения селевого потока можно определить по формуле:

$$U_c = 11,4 \sqrt{h} \cdot \sqrt[3]{u_0 \cdot \sin \alpha}, \text{ м/с}, \quad (4)$$

где  $u_0$  - относительная гидравлическая крупность вовлекаемых в поток каменных материалов;

$u_0 = 0,7-1,0$ ;

$\beta$  - средний угол наклона селевого русла, град;

$h$  - средняя глубина потока, м.

Для оперативной оценки величины  $h$  обычно принимают: для маломощного потока 1-1,5 м, среднемощного - 2-3 м; мощного потока 3-5 м. Дальность продвижения селей определяется в два этапа.

На первом этапе рассчитывается дальность продвижения селевого потока в долине реки

$$L_1 = 12,1W_c \cdot i / (dB), \text{ м}, \quad (5)$$

где  $W_c$  - объем селя,  $\text{м}^3$ ;

$i$  - средний уклон долины;

$d$  - средний диаметр анкирующих обломков, принимаемый: для селевых врезов 0,5-0,8 м, для рытвин 0,3-0,4 м, и для очагов рассредоточенного селеобразования 0,1-0,2 м;

$B$  - среднее расстояние между селевыми береговыми валами.

На втором этапе рассчитывается дальность продвижения селевого потока на конусе выноса, при условии, что  $L_1 > L_D$

$$L_2 = \sqrt{36,6 \cdot (W_c - d \cdot B \cdot L_D) \cdot i_k / d}, \text{ м}, \quad (6)$$

где  $i_k$  - средний уклон конуса выноса;

$L_D$  - расстояние от конца селевого потока (очага) до вершины конуса выноса, м,

при условии  $L_1 > L_D$ , то  $L_c = L_1$ ;

$L_1 < L_D$ , то  $L_c = L_D + L_2$

где  $L_c$  - дальность продвижения селя, м.

### *Выводы*

1. Относительная простота математической основы используемых методов позволяет надежно контролировать прогностическую способность моделей с помощью имеющихся (зачастую весьма ограниченных) натуральных данных.

2. Модель применима для получения надежных количественных результатов, являющихся основой принятия проектных решений.

3. Полученные результаты могут быть использованы для определения параметров возможных селевых потоков при организации мероприятий по защите населения и его эвакуации в случаях катастрофических явлений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедия «Кругосвет»
2. Окружающая среда и экология / Под ред. А. Р. Медеу. - 2-е изд. - Алматы: [б. и.], 2010. - 520 с.
3. Золотарев Г.С. Методика инженерно-гео-логических исследований / Г.С. Золотарев. - М.: МГУ, 1990. - 384 с.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ**

Резервирование является одним из основных методов создания высоконадежных технических систем, таких как системы оповещения населения (СОН) даже состоящих из сравнительно малонадежных элементов.

Согласно ГОСТ 27.002-2015 суть этого метода состоит в «использовании дополнительных средств и (или) возможностей сверх минимально необходимых для обеспечения требуемого уровня надежности (связности)» [1].

Минимальную функциональную структуру системы иногда называют основным соединением элементов или основной системой.

Совокупность основного элемента и его резервирующих элементов называют «резервирующей системой».

Под резервированием иногда понимают систему, в которой элементы с точки зрения надежности соединены параллельно.

Надежность резервированных систем может быть значительно выше надежности входящих в них элементов, что является важнейшим преимуществом резервирования [2, 8]. Однако следует иметь в виду, что резервирование приводит к увеличению габаритов, веса, сложности и стоимости СОН.

По своим методам резервирование подразделяется на общее и отдельное.

Общим называется такой метод резервирования, при котором минимальная функциональная структура системы резервируется полностью [3], рис. 1. , где вершина  $a_1$  - центр оповещения,  $a_{11}$  - пункт оповещения, а вершины  $a_2, a_3, a_4$  - узлы оповещения.

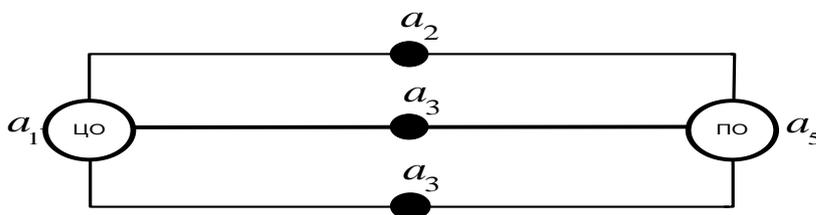


Рисунок 1 - Схема общего резервирования СОН

В случае общего резервирования при отказе основной системы ее функции выполняет аналогичная ей резервная система.

Раздельным называется такой метод резервирования, при котором резервируются отдельные, а иногда и все элементы минимальной функциональной структуры технической системы [4]. Схема раздельного резервирования приведена на рис. 2.

В некоторых случаях общее и раздельное резервирование может применяться в совокупности: резервируется вся система и, кроме того, применяется резервирования элементов в системе. Такое резервирование называется смешанным.

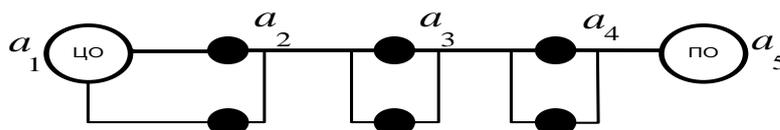


Рисунок 2 - Схема раздельного резервирования СОН

Помимо обычного резервирования, когда вводится резерв по отношению к основным (рабочим) элементам, на практике широко применяются различные виды квазирезервирования (от слова «квази» - почти) [5, 8].

Квазирезервирование основано на введении в структурную схему СОН отдельных элементов или даже целых устройств, не имеющих аналогии в основном (рабочем) тракте схемы.

Примерами квазирезервирования являются добавления в схему СОН встроенного контроля элементов и использование различных видов защиты, стабилизация режимов работы отдельных узлов связи и т.п. Подобные меры в ряде случаев позволяют существенно повысить надежность СОН с учетом как внезапных, так и параметрических отказов.

Эффективность способов резервирования СОН характеризуется в основном вероятностью повышения надежности.

$$P(t) = \frac{Q_o(t)}{Q_P(t)}, \quad (1)$$

где  $Q_o(t)$  - вероятность отказа основной структуры системы;

$Q_P(t)$  - вероятность отказа резервированной системы.

Если СОН, подлежащая резервированию состоит из  $n$  основных элементов, каждый из которых имеет  $m$  запасных элементов, то, очевидно, общее число элементов системы, как при общем, так и раздельном ее резервировании будет:

$$N = n(m+1), \quad (2)$$

где,  $(m+1)$  - порядок резервирования.

Из определения следует, что  $(m+1)$  есть полное число работоспособных направлений оповещения: одно основное направление и  $m$  резервных.

Отношение числа запасных элементов резервированной СОН к числу ее элементов в основном направлении оповещения называется кратностью резервирования и выражается следующим образом:

$$\frac{N-m}{n} = m \quad (3)$$

Соединение параллельно двух элементов с целью резервирования называется дублированием. При этом кратность резервирования равна единице (однократное резервирование).

Кратность резервирования может быть целой и дробной.

В том случае, если один резервный элемент предназначен для резервирования нескольких рабочих (основных) элементов сети, то кратность резервирования будет меньше единицы.

Тот или иной способ резервирования выбирается в зависимости от конкретных условий организационно-технического построения сети СОН.

#### *Общее резервирование*

В зависимости от конкретных технических условий общее резервирование системы считается работоспособной, если работоспособно хотя бы одно направления оповещения. Другими словами, отказ в резервной системе произойдет только в том случае, если откажут все  $(m+1)$  элементов [6].

Если принять, что узлы оповещения абсолютно надежны и обозначить через  $q_j(t)$  вероятность отказов  $j$ -го элемента, то по теореме умножения вероятностей независимых событий вероятность отказа параллельного соединения равна произведению:

$$Q(t) = q_0(t)q_1(t) \dots q_j(t) \dots q_m(t) = \prod_{j=1}^m q_j(t) = \prod_{j=1}^m [1-p_j(t)], \quad (4)$$

где,  $m$  - кратность резервирования.

Если же элементы имеют одинаковую надежность, то

$$Q(t) = q^{m+1}(t) = [1-p(t)]^{m+1}, \quad (5)$$

а вероятность безотказной работы

$$P(t) = 1 - Q(t) = 1 - q^{m+1}(t) = 1 - [1-p(t)]^{m+1} \quad (6)$$

Эта формула показывает, что увеличение числа идентичных резервных элементов приводит при данной величине вероятности отказа каждого элемента к повышению общей надежности резервированной системы, так как при увеличении числа резервных элементов уменьшается «вес» отказа отдельного элемента.

#### *Раздельное резервирование*

При раздельном резервировании резервируется отдельно каждый элемент.

Для анализа метода раздельного резервирования допустим, что в минимальной функциональной системе, состоящей из  $n$ , в смысле надежности, последовательно соединенных элементов, резервируется каждый из этих элементов  $i=1,2,3,\dots,n$  с кратностью резервирования  $m_i$ . Выражение для вероятности безотказной работы такой резервной системы определим по следующим соотношениям.

Вероятность отказа  $i$ -го столбца, включающего  $m_i+1$  идентичных элементов, равна:

$$Q_i(t) = \prod_{j=0}^{m_i} (1-p_{ij}) \quad (7)$$

Тогда

$$P_i(t) = 1 - \prod_{j=0}^{m_i} (1-p_{ij}) \quad (8)$$

Вероятность безотказной работы  $n$  столбцов, т.е. в целом резервированной системы,

$$P_{разд.} = \prod_{i=1}^n p_i = \prod_{i=1}^n \left[ 1 - \prod_{j=0}^{m_i} (1-p_{ij}) \right] \quad (9)$$

Если предположить, что все элементы системы имеют равную надежность, то  $p_i = p$ ,  $p_{ij} = p$ ,  $m_i = m$  и следовательно получим:

$$P_{разд.} = \left[ 1 - (1-p)^{m+1} \right]^n \quad (10)$$

Из этой формулы следует, что  $P_{разд.} = 1$ , когда  $m \rightarrow \infty$  при любом, сколько угодно большом значении  $n$ .

Опыт показывает, что общее резервирование дает наибольший эффект при резервировании сравнительно крупных функциональных блоков и узлов структурно-сложных систем, таких как СОН [7]. Резервирование таким способом более мелких элементов приводит к значительному усложнению системы, а наличие большего числа узлов может привести к снижению общей надежности системы, а также ее значительному удорожанию, как на этапах проектирования и производства, так и при техническом обслуживании.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 27.002-2015 - Надежность в технике. Термины и определения.

2. Носов М.В. Основные характеристики и показатели качества функционирования систем оповещения населения // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты № 2. Химки. АГЗ МЧС России. 2014.

3. Черкасов Г.Н. Надежность программно-аппаратных комплексов. СПб.: Изд. Дом «Питер», 2005. 479 с.

4. Новиков Е.В. Анализ временной избыточности в технических системах // Наука и техника транспорта. 2007. № 4.

5. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 704 с.

6. Батталов С.Т. Актуальность оценки надежности систем оповещения населения и основные методики ее реализации. Научные и образовательные проблемы гражданской защиты 2016'4 АГЗ МЧС России. - 2016. – с. 38-44.

7. Батталов С.Т. Методика построения рациональной организационно-технической структуры системы оповещения органов управления/ Батталов С.Т.// Известия Института инженерной физики: науч.-техн. журн. – Серпухов, 2017. – С. 40.

8. Батталов С.Т. Одноструктурные оценки вероятности связности двухполюсных сетей по простым разрезам и их применение для решения практических задач / Батталов С.Т., Носов М.В. // - Научные и образовательные проблемы гражданской защиты 2016'4 ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России, 2017. – С. 59.

## УДК 331. 101

*научн.рук. О.Е. Безуглов - к.т.н., доцент*

*Д.Р. Литовченко, М.В. Новак - курсанты*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **СТОХАСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ СРЕДНЕОБЪЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОМЕЩЕНИИ**

Обычно, количество тепла  $q_y$ , выделяемое в единицу времени с единицы площади очага горения рассматривают как постоянную величину, усредняя по рассматриваемому промежутку времени. В действительности же эта величина не является постоянной и зависит от ряда неподдающихся учету факторов. В частности, турбулентный характер горения приводит к случайным пульсациям температуры и формы факела, и, следовательно, к случайным изменениям удельной теплоты пожара  $q_y$ .

В докладе показано, что турбулентный характер горения связан с неравномерным поступлением кислорода и паров горючей жидкости (или продуктов разложения для твердых веществ) в зону горения. Это в свою

очередь приводит к случайности не только теплового потока излучением от факела, но и к случайности полного теплового потока от очага горения.

Учитывая вышесказанное, целесообразно представлять удельную теплоту пожара в виде случайного процесса:

$$q_y = \xi(t), \quad (1)$$

где:  $\xi(t)$  – стационарный случайный процесс.

Такой случай процесс полностью характеризуется плотностью распределения  $p_\xi(x)$  и корреляционной функцией

$$K_\xi(\tau) = M[\xi(t) - M\xi(t)][\xi(t + \tau) - M\xi(t + \tau)] . \quad (2)$$

Особенностью стационарного случайного процесса является независимость от времени функции плотности распределения. Следовательно, математическое ожидание  $M\xi$  и дисперсия  $D\xi$  также не будут зависеть от времени. Если площадь очага горения не изменяется со временем, то и полный тепловой поток от пожара  $Q_{\text{пож}}$  будет описываться стационарным случайным процессом. Если же площадь очага горения будет меняться во времени, то тепловой поток уже не будет обладать свойством стационарности.

Поскольку дифференцируемость случайного процесса  $\xi(t)$  для нас несущественна, то в качестве корреляционной функции выберем функцию (3), как более простую.

$$K_\xi(\tau) = \sigma_\xi^2 e^{-\alpha_\xi |\tau|} \quad (3)$$

На основании экспериментальных исследований построены оценки параметров корреляционной функции, описывающей площадь поперечного сечения факела горячей жидкости. При этом закон распределения пульсаций площади поперечного сечения близок к нормальному. Поскольку и пульсации площади поперечного сечения, и пульсации теплового потока от факела связаны с турбулентным характером горения, то будем полагать параметры корреляционной функции (3) равными соответствующим параметрам корреляционной функции:

$$\sigma_\xi = (0,1 \div 0,3) \bar{q}_y, \quad (4)$$

$$\alpha_\xi = (0,1 \div 0,5) c^{-1}, \quad (5)$$

где:

$\bar{q}_y$  – среднее значение удельного тепловыделения пожара

$$\bar{q}_y = M\xi. \quad (6)$$

Закон распределения тепловыделения пожара также будем полагать нормальным с математическим ожиданием  $\bar{q}_y$  и дисперсией  $\sigma_\xi^2$ . Задание закона распределения и корреляционной функции полностью описывает поведение случайного процесса  $\xi(t)$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Безуглов О.Е. Оценка параметров распределения теплового потока излучением от горячей жидкости / О.Е. Безуглов // Научный весник строительства. – Х.: ХГТУСА, 2009. – Вып. 52. – С. 295-298.

2. Безуглов О.Е. Стохастическая модель излучения от факела горячей жидкости // Научный весник строительства. – Х.: ХГТУСА, 2008. – Вып. 50. – С. 207-210.

**УДК 331.101**

*научн.рук. О.Е. Безуглов - к.т.н., доцент  
Д.Р. Литовченко, М.В. Новак - курсанты  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ТЕПЛООВОГО ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ ПРИ АВТОНОМНЫХ ИСПЫТАНИЯХ**

Все методы определения величины постоянной времени чувствительного элемента теплового пожарного извещателя (далее - ТПИ) ориентированы на их реализацию с помощью термокамер при проведении автономных испытаний пожарных извещателей.

Все методы определения динамического параметра ТПИ в зависимости от вида внешнего воздействия можно разделить на три группы:

- метод, основанный на внешнем температурном воздействии в виде прямоугольного импульса, т.е.

$$\theta(t) = \theta_0 [1(t) - 1(t - t_0)], \quad (1)$$

где  $t_0$  – длительность импульса;

- метод, основанный на внешнем воздействии в виде скачкообразного изменения температуры, т.е.

$$\theta(t) = \theta_0 \cdot 1(t); \quad (2)$$

- метод, основанный на внешнем воздействии в виде постоянно возрастающей температуры, т.е.

$$\theta(t) = \theta_0 + at \quad (3)$$

Алгоритм определения этого динамического параметра сводится к следующему:

- на ТПИ воздействуют нестационарным тепловым полем, температура которого изменяется по закону (3);

- контролируют изменение выходного сигнала во времени и в момент времени, начиная с которого скорость его изменения становится постоянной, фиксируют время и измеряют величину входного сигнала ТПИ;

- контролируют величину выходного сигнала, приведенную ко входу ТПИ, и сравнивают с измеренной величиной входного сигнала;

- в момент совпадения этих двух значений фиксируют время, а величину постоянной времени чувствительного элемента ТПИ определяют в виде разности между вторым моментом и первым моментом фиксации времени.

Структурная схема устройства, реализующая этот алгоритм, приведена на рис. 1.

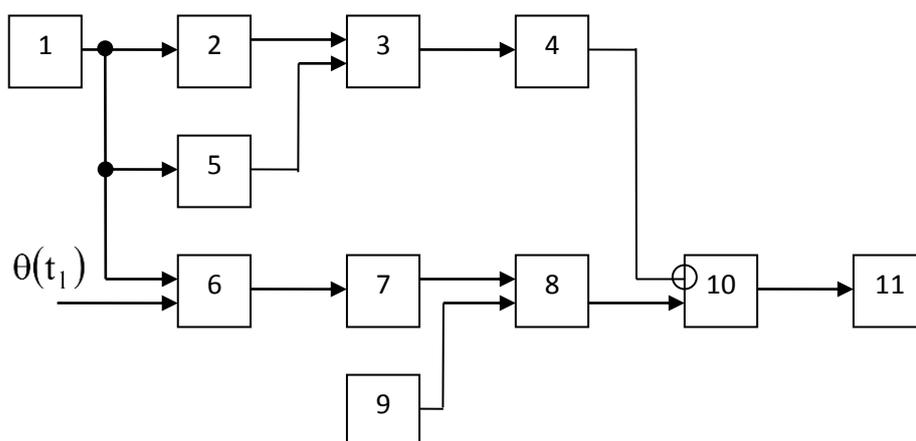


Рисунок 1 - Структурная схема для определения постоянной времени ТПИ:

1 – формирователь теплового воздействия; 2 – ТПИ; 3, 6 – пороговое устройство; 4, 7 – триггеры; 5 – дифференцирующее устройство; 8 – элемент И; 9 – генератор импульсов; 10 – элемент запрета; 11 – счетчик импульсов

Особенностью этого метода является то, что время определения величины постоянной времени чувствительного элемента ТПИ составляет не менее  $(4 \div 5) \tau$ .

Анализ всех методов определения величины постоянной времени чувствительного элемента ТПИ при их автономных испытаниях свидетельствует о том, что:

– в случаях, когда внешнее воздействие описывается выражениями (1), (2), алгоритмы определения динамического параметра ТПИ основаны на

использовании операций дифференцирования или интегрирования выходных сигналов чувствительного элемента, которые применяются к амплитудным параметрам этих сигналов;

– в случае использования в качестве внешнего воздействия сигнала вида (3) алгоритм определения динамического параметра ТПИ основан на использовании временных параметров выходного сигнала;

– использование временных параметров выходного сигнала ТПИ является предпочтительным по сравнению с амплитудными параметрами, что обусловлено меньшим влиянием различного рода помех при проведении испытаний пожарных извещателей;

– использование входного воздействия вида (3) открывает возможность для комплексного подхода для формирования алгоритма автономных испытаний ТПИ;

– несмотря на достаточно большое количество методов определения величины постоянной времени чувствительного элемента ТПИ, отсутствует информация о количественных оценках, отражающих эффективность этих методов;

– остается открытым вопрос о выборе вида внешнего воздействия на чувствительный элемент ТПИ для определения величины его постоянной времени.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А. Терморезистивные тепловые пожарные извещатели с улучшенными характеристиками и методы температурных испытаний / Ю.А. Абрамов, В.М. Гвоздь. – АГЗУ, 2005. – 121 с.

2. Безуглов О.Е. Оценка параметров распределения теплового потока излучением от горячей жидкости / О.Е. Безуглов // Науковий вісник будівництва. – Х.: ХДТУБА, 2009. – Вип. 52. – С. 295-298.

3. Танклевский Л.Г. Разработка теоретических основ, методов и технических средств повышения эффективности автоматических систем пожарной сигнализации: дис. ... докт. техн. наук: 21.06.02 / Танклевский Л.Г. – Москва: 1995. – 362 с.

4. Балакирев В.С. Экспериментальное определение динамических характеристик промышленных объектов / В.С. Балакирев, Е.Г Дудников, А.М. Цырлин. – М.: Энергия, 1968. – 342 с.

*О.Е. Безуглов - к.т.н., доцент,  
Д.Р. Литовченко, М.В. Новак - курсанты  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫСОТНЫХ АВАРИЙНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Целью эксперимента было выявление взаимосвязей между готовностью к риску и квалификацией спасателей для того, чтобы можно было прогнозировать возможности выполнения разрядов и целесообразности занятия скалолазанием.

Для достижения цели использовались следующие методы исследования:

- Опросник Шуберта “Готовность к риску”, опубликованный в книге Котика М. А. Психология и безопасность.

- Опросник Ч. Д. Спилбергера (адаптация Ю. Л. Ханина) “Исследование ситуационной и личностной тревожности.”

- Последовательное измерение частоты сердечных сокращений (далее ЧСС) за 10 секунд после сообщения о предстоящем эксперименте, после подготовки к прыжку, сразу после приземления на землю. Прыжок со свободным падением совершался с высоты 9,5 м.

В исследовании принимали участие студенты 1 - 5 курса, посещающие во время занятий по физической культуре специализацию скалолазание, а так же спасатели возрастом 13 – 28 лет, выступающие на соревнованиях.

Обработка всех данных проводилась с помощью Microsoft Excel.

По данным, представленным в табл. 1 видно, что среднее значение готовности к риску составляет 17 баллов. Из них у женщин 20 баллов, у мужчин 14.

Таблица 1 - Средние значения готовности к риску

	М у 1	М у 2 и 3	М у 4	М общая	$\sigma$
Общее	17	15	22	18	0,85
Мужчины	14	20	26	20	2
Женщины	20	10	19	16	1,35

Коэффициент корреляции между квалификацией и баллами готовности к риску составил у мужчин 0,34, у женщин – 0,31. Коэффициент корреляции смешанной группы был равен 0,01.

По имеющимся данным получены таблицы зависимости степени готовности к риску и квалификации спасателей. В табл. 2 представлены исходные данные, а в табл. 3 данные после первых соревнований.

Таблица 2 - Зависимость степени готовности к риску и квалификации

	баллы	баллы	баллы	
разряд	-3 - +10	+11 - +25	+26 - +50	всего
1	6	12	4	22
2	3	3	0	6
3	8	13	4	25
4	0	5	2	7
всего	17	33	10	60

Таблица 3 - Зависимость степени готовности к риску и квалификации

	баллы	баллы	баллы	
разряд	-3 - +10	+11 - +25	+26 - +50	всего
1	6	6	4	16
2	3	8	0	11
3	8	14	4	26
4	0	5	2	7
всего	17	33	10	60

По полученным данным можно сделать вывод - для достижения успеха в скалолазании необходимо, чтобы границы готовности к риску были несколько выше общепринятого уровня.

Коэффициент корреляции между готовностью к риску и ситуационной тревожностью составляет – 0, 016, что свидетельствует о том, связь отсутствует. А вот с личностной тревожностью – 0, 42, т.е. связь имеется. Показатели как ситуационной, так и личностной тревожности у женщин выше, чем у мужчин. Получилось, что у идеального спасателя должна быть повышенная готовность к риску и среднее значение личностной тревожности.

Среднее значение ЧСС представлены в табл. 4.

Таблица 4 - Показатели ЧСС на разных этапах эксперимента, уд/мин.

Квалификация	ЧСС на 1 этапе, уд/мин	ЧСС на 1 этапе, уд/мин	ЧСС на 3 этапе, уд/мин
1	132	144	192
2	120	126	178
3	112	112	156

Связь между ЧСС и квалификацией достаточно тесная, коэффициент корреляции – 0, 65 - - 0, 52. Получается, чем выше квалификация спортсмена тем ниже у него показатели ЧСС и в покое (что неоднократно доказывалось множеством исследователей), и при стрессовой нагрузке.

Если различие ЧСС на 1 этапе можно объяснить различным уровнем тренированности, то показатели ЧСС на 2 и 3 этапах говорят о привыкании к падению. Ведь у тренированных людей ЧСС увеличивается на 25 – 30 % по

сравнению с обычным (тренировочным) уровнем, а у людей только начавших заниматься скалолазанием на 45 – 50 %.

С целью облегчения отбора спасателей для выполнения высотных аварийно-спасательных работ мы рекомендуем применять такие методики диагностики:

- тест Шуберта “Готовность к риску”. Использованный нами вариант подходит для тестирования лиц старше 15 лет. Для подростков младшего возраста надеемся сделать адаптированный вариант;

- диагностирование личностной и ситуационной тревожности по Ч. Д. Спилбергеру. В результате наших исследований оказалось, что ситуативная тревожность не имеет взаимосвязи с уровнем квалификации спасателей. Поэтому необходимо помнить, что этот показатель не имеет решающего воздействия на желание заниматься;

- степень готовности к риску и квалификация у мужчин имеют положительную взаимосвязь. Однако она не линейна, а напоминает перевернутое U. Обнаружен оптимум баллов + 14 – + 34;

- широкий разброс показателей готовности к риску на начальных этапах занятий скалолазанием значительно сужается. Это обусловлено тем, что попробовать себя в этом виде спорта приходят самые разные люди, но остаются заниматься лишь те, у кого готовность к риску находится выше +10 баллов;

- существует обратнопропорциональная взаимосвязь между личностной тревожностью и уровнем квалификации спасателей. А с ситуативной тревожностью взаимосвязь квалификации спасателей не обнаружена вопреки нашим ожиданиям.

Занятия скалолазанием вызывают привыкание, не полное конечно, к таким стрессовым нагрузкам, как падение с высоты. Естественно при условии, что падающий человек уверен в страховке.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынов А. И. Формирование психологической готовности личности к профессиональной деятельности в экстремальных условиях. Диссертация доктора философии в области психологии. – Киев: МАУП, 1998. – С. 13 – 32.

*Д.Б. Бектурсинов – курсант, научн.рук. П. В. Максимов  
ҚР ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

## **ҰЯЛЫ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ЖОҒАРЫ ҚАУІПТІ ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗЕТУ**

Қазіргі адамның өмірі күнделікті тәжірибеге күн сайын жаңа ақпараттық технологияларды енгізу мен сипатталады.

2017 жылғы 31 қаңтардағы өзінің Жолдауында ұлт көшбасшысы Н.Назарбаев заманауи Қазақстандағы мобильді және цифрлық технологиялардың дамуының маңыздылығы туралы бірнеше рет айтады [1].

Ұялы технологиялар мобильді құрылғылардың заманауи пайдаланушысының кез-келген мұқтаждығын қамтамасыз етеді: түрлі тақырыптағы ақпараттар мен жаңалықтардан, бейнероликтерді, тікелей эфирлерді және эксклюзивті хабарларды, әлеуметтік ақпаратқа нарықтық ақпаратты, фото суреттер мен бейнелерді бөлісу, өзіңіздің контентіңізді жасау.

Мұндай технологиялар көмегімен шешілген міндеттердің күрделілігіне қарамастан, олар, әдетте, кең пайдаланушы үшін түсінікті пайдаланушыға ыңғайлы интерфейске ие. Біздің қоғамның тұрмыстық жағдайлары көбінесе ғылыми-техникалық прогрестің жылдам өрлеуі, өндірістің жоғары өсу қарқыны, ішкі және халықаралық деңгейде өзгеретін экономикалық байланыстар мен айқындалады [2].

Заманауи мобильді технологиялар мен техникалық құралдардың мүмкіндігін зерделеу адам өмірінің барлық салаларында, оның ішінде оның қауіпсіздігін қамтамасыз етуді қолдану туралы сенімді түрде айтуға болады.

Тәуекелдің жоғары дәрежесі бар объектілер – Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздігіне елеулі ықпалын тигізетін, қорқыту немесе қорғаныс, қауіпсіздік, халықаралық қатынастар, экономика, экономиканың басқа салалары немесе елдің инфрақұрылымы үшін немесе халықтың тіршілік әрекеті үшін елеулі теріс салдарға әкеп соғатын немесе бұзылуына әкеп соқтыратын ұйым, тиісті аумақта ұзақ уақыт бойы тұратын.

Қарастырылып жатқан қорғау объектілерінің ерекшелігі – бұл адамдардың көптігі. Бұл құтқару жұмыстарының қажеттілігі.

Ғимараттың өрт қаупі оның функционалдық ерекшеліктерінен артады.

Осындай ғимараттарда өрттің даму ерекшелігі — өрт сөндіру алаңдарының қарқынды өсуі, улы заттардың болуымен температура мен күшті түтіннің ластануы, бұл өрт бөлімшелерін адамдарды құтқару және өртті сөндіруге қиындық тудырады.

Өртүрлі жиһаз, кеңсе техникасы, магниттік және қағаз негізіндегі БАҚ, сондай-ақ үй-жайда жанғыш материалдың болуы үлкен өрт шығыны өрттің жылдам дамуына ықпал етеді.

Норманың және жобалау ережелері ғимараттарды, құрылыстарды, үй-жайларды және жабдықтарды автоматты өрт сөндіру жүйелерімен (АУПТ)

және автоматты өрт дабылнамасы жүйелерімен (AUPS) оларды жасау мен пайдаланудың барлық кезеңдерінде қорғауды реттейтін өрт қауіпсіздігінің негізгі талаптарын белгілейді.

Өрт автоматикасының қондырғыларының түрін жобалау ұйымы қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттардың талаптарын ескере отырып, қорғалатын ғимараттар мен үй-жайлардың технологиялық, құрылымдық және ғарыштық жоспарлау ерекшеліктеріне байланысты анықтайды.

Осыған орай өрттің пайда болуы мен эвакуация маршруттары туралы ақпараттарды уақтылы жариялауға арналған мобильді қосымшаларды қолдану арқылы хабарлау және эвакуацияны басқару жүйесін жетілдіру ұсынылады, яғни ұйымдастырушылық шаралардың және техникалық құралдардың жиынтығын құру.

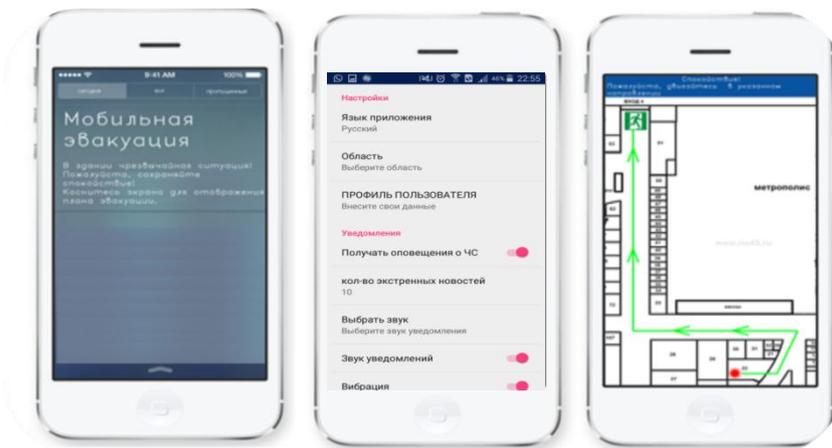


Хабарлама жүйесін жетілдіру өрттің болған жерінде адамдарға тез хабарлауға мүмкіндік береді, сондай-ақ қауіпті өрт факторларынан қауіпсіз аймақты қауіпсіз және қауіпсіз жерге көшіреді.

Сонымен қатар, мүмкіндігі жүйесін әзірлеу берген жеке сигнал SOS, егер адам өз бетімен көшірілуі қауіпсіз аймаққа. Мұнда сигнал орналасқан жері туралы зардап шегушіні шағым арнайы мобильді басқару пульті, бұл мүмкіндік береді барынша тез көрсетуге, зардап шегушіге қажетті көмек. Қазіргі заманғы бағдарламалау технологиялары қосымшаның мүмкіндіктерін жаңғыртуға және толықтыруға, яғни жұмыс орнында қызметкердің қауіпсіздігіне жауап беретін бағдарламалар жиынтығын жасауға мүмкіндік береді.

Осылайша, тек ақпарат пен навигацияны қолдау мен қатар, бұл технология адамның дирижері диалогы болып табылады, ол тыныштандырушы агент ретінде әрекет етеді, осылайша дүрбелең жағдайларының ықтималдығын азайтады.

Заманауи программалау технологиялары мүмкіндік береді жаңарту мен толықтыруға мүмкіндіктері қосымшаның бар құрылысын бағдарламалар кешені үшін жауап беретін қауіпсіздік қызметкері жұмыс орнында.



Сонымен қатар, тек қана ақпараттық және навигациялық қолдау, бұл технология болып табылады диалогпен адам-өткізгіштің орындайтын рөлі успокоителя және, осылайша, төмендететін ықтималдығы үрейлі жағдайлар.

### ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына жолдауы.31.01.2017 ж."Үшінші жаңғырту-Қазақстанның жаһандық бәсекеге қабілеттілігі"

2.Тихомиров В. П. Әлем жолында " Smart-Education: жаңа мүмкіндіктер дамыту үшін //http://www.slideshare.net/PROelearning/smart-education-7535648.

3. Магистрлік диссертация тақырыбы: "өрт қауіпсіздігін Қамтамасыз ету өте маңызды объектілердің негізінде мобильді қорғалған ақпараттық технологиялар"Максимов И. П. Терехин С. Н.

**УДК 331. 101**

*А.А. Белоножко – курсант, научн.рук. Д.Ю. Белюченко  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ИССЛЕДОВАНИЯ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ ОПЕРАТИВНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Эффективное проведение аварийно-спасательных работ и оперативного развертывания пожарно-спасательной техники требует разработки комплекса организационно-технических мероприятий, реализация которых обеспечит сокращение времени ликвидации чрезвычайной ситуации при ограничениях на человеческие и технические ресурсы, не снижая при этом уровень безопасности спасателей. Исходя из этого, целью работы является повышение эффективности аварийно-спасательных работ, проводимых пожарно-спасательное

подразделение, путем сокращения времени оперативного развертывания спасательной техники.

Необходимо проанализировать особенности оперативного развертывания спасательной техники, его место в общем процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций, различия, условия, функционирования системы « спасатель - спасательная техника-ЧС». Исходя из противоречий, которые будут определены, разработать оперативно-технический метод сокращения времени оперативного развертывания спасательной техники, проверить достоверность и эффективность разработанного метода, а также предложить варианты внедрения метода и реализовать полученные практические рекомендации в практику.

Методы исследования это системный подход и системный анализ при моделировании взаимодействия компонентов системы, вероятно статистические методы обработки и анализа экспериментальных и экспертных результатов, имитационное моделирование. Любая система имеет определенный набор компонентов. От набора компонентов и их природы зависят другие характеристики системы. Если какой-либо из компонентов не будет учтен или учтен недостаточно полно, то будут потеряны соответствующие связи с ним, что скажется на эффективности функционирования системы в целом. Поэтому системно-компонентный анализ предполагает определение компонентов, которые обеспечивают появление системных свойств.

Если проведение оперативного развертывания спасательной техники рассматривать как функционирование эрготехнической системы, то исследуемая система должна быть представлена в виде следующих компонентов: человек, машина, среда, процессы.

Исследование системы "человек - машины - среда" предусматривает, что связь указанных компонентов осуществляется в процессах. То есть, компонент "процессы" учитывается, но не в прямой постановке не как отдельный компонент. Таким образом, появляется предпосылка к потере при анализе большого системы некоторых существенных факторов, возникающих, например, при одновременном выполнении нескольких процессов (спасение людей и боевое развертывание, поиск очага ЧС и разборка конструкций; эвакуация пострадавших и локализация очага ЧС и т.д.).

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.Н. Рева Упрощенное определение согласованности экспертов, оценивающих время выполнения операций боевого развертывания пожарно-технического вооружения / Рева А.Н., В.М. Стрелец // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. ХУПС. – Вип.10(135). – Х., 2015. – С.192-196.
2. Стрелец В.М. Раскрытие закономерностей выполнения основных операций боевого развертывания пожарных автомобилей / В.М. Стрелец // Системи озброєння і військова техніка. – Харків. – 2015. – Випуск 2 (42). – С.173-175.

*А.А. Пирлик – курсант, научн.рук. Д.Ю. Белюченко  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

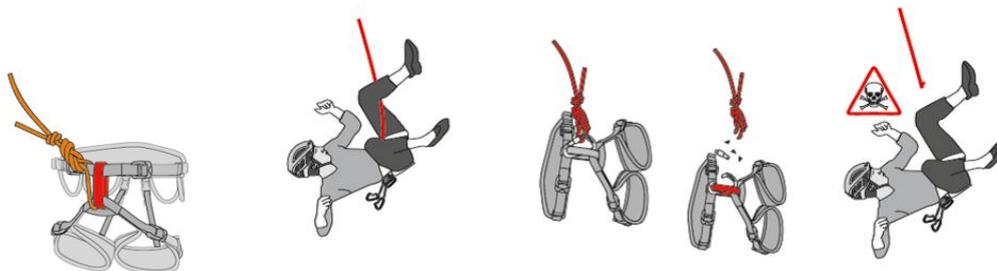
## **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ СПАСАТЕЛЯ ПРИ СОЕДИНЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ СТРАХОВАЧНОЙ СИСТЕМЫ К СПЕЦИАЛЬНОМУ ОСНАЩЕНИЮ И СТРАХОВАЧНЫМ СРЕДСТВАМ**

Поясная и грудная обвязки для удобства работы и равномерного распределения динамической нагрузки в случае срыва работающего должны быть соединены между собой блокирующим фалом. Использование карабина для блокировки беседки с грудной системой и петель грудной системы со страховочным канатом недопустимо. Страховочный канат должен закрепляться карабином за блокирующий фал.

При срыве нагрузки на корпус спасателя должно распределяться примерно в следующих соотношениях: 1/3 - на грудную обвязку и 2/3 - на беседку. Недопустимо использовать систему раздельно. При работе только в одной беседке срыв может привести к тяжелым травмам позвоночника. Зависание в грудной обвязке через 12-15 минут может привести к необратимым последствиям из-за сдавливания грудной клетки человека. Если срыв спасателя с последующим зависанием происходит при условии, что одета страховочная система, последствия будут менее тяжелыми, так как нагрузка в этом случае распределяется равномерно на тело человека

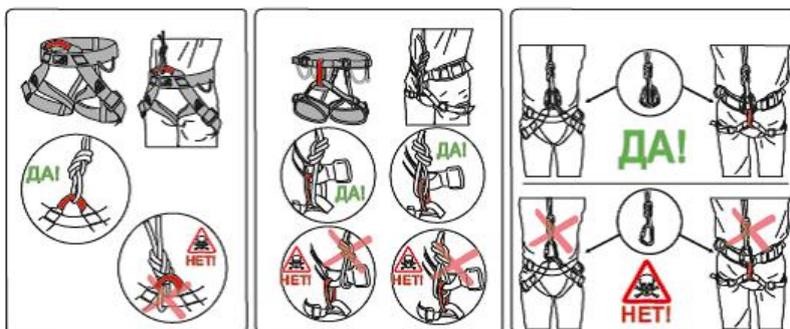
Допустимые варианты соединения:

1. Увязка узлом "Восьмерка" при подъеме с верхней и нижней страховкой. Увязывать веревку необходимо в верхней и нижней часть страховочной системы «беседка»



Присоединение только одного карабина в верхнюю и нижнюю часть системы опасно, так как возможен разрыв карабина при рывке как следствие резкого поперечной нагрузки на муфту (достаточно от 6-7 кН). Кроме того, в таком положении муфта может самопроизвольно раскрутиться, что может привести к выщелкиванию карабина. Использование верхней обвязки нужно при возможном риске срыва и дальнейшем опрокидывании спасателя который закреплен на полиамида канате.

2. Присоединение двумя карабинами с муфтами к силовому кольцу поясной обвязки, направленными оппозитно (в разные стороны), при подъеме с верхней страховкой



Варианты соединения страховемого каната с поясной обвязкой. Поясная и грудная обвязка для удобства работы и равномерного распределения динамической нагрузки в случае срыва работающего должны быть соединены между собой страховочным фалом. Для блокировки верхней и нижней систем возможно использовать полуторный проводник с концами для самостраховки или "Двойной булинь". Увязываться необходимо в центральный узел блокировки.



Блокировка грудной и поясной системы

## ЛИТЕРАТУРА

1. Висотно-верхолазна підготовка. Техніка рятувальних робіт на висоті: практ. посіб. / Укладачі: О.Є. Безуглов, Р.Г. Мелещенко, С.М. Щербак-Х.: НЦЗУ, 2014. с.197-198.

2. Учебное пособие по изучению и использованию методов выполнения верхолазных работ с применением специальной оснастки и страховочных средств. Симферополь: Таврия, 2004. с.68-71.

*І.І.Бондарев - курсант, научн.рук. Д.Г. Трезубов - к.т.н., доцент  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОКСА НА ЭТАПЕ МОКРОГО ТУШЕНИЯ**

Тушение кокса мокрым способом осуществляется в башне в тушильном вагоне оборотной фенольной водой. Это загрязняет воздух, ухудшает санитарные условия работы и состояние окружающей среды (превышаются значения ГДК с возникновением неприятных запахов и токсичным действием на организм). Пар мокрого тушения кокса вызывает интенсивную коррозию тушильного вагона, металлоконструкций, машин и оборудования коксового цеха, а также швов кирпичной кладки. Использование автоматизированных насосных станций на башнях тушения ликвидирует необходимость работы людей в зоне ближайшей опасной загазованности.

Для тушения кокса подают минимум  $1 \text{ м}^3$  воды на  $1 \text{ т}$  кокса, из которых  $0,5 \text{ м}^3$  теряется при испарении и на увлажнение кокса, а  $0,5 \text{ м}^3$  образуют сточные воды. Продолжительность тушения кокса составляет  $100\text{-}130 \text{ с}$ , а время остывания вагона –  $30\text{-}65 \text{ с}$ . После отстаивания от микрочастиц кокса сточную воду в замкнутом цикле водоснабжения снова подают на тушение кокса с добавлением технической воды и очищенных фенольных вод (сливать их в водоемы нельзя). Сточные воды подпитки должны быть очищены от оснований, хлоридов, а также смол, масел, нафталина, которые препятствуют смачиванию водой кусков кокса в глубину и, соответственно, их охлаждению. Наличие масел в фенольной воде вызывает удушающий запах и может привести к проблемам со свободным дыханием людей.

На первом этапе тушения  $50\text{-}60 \%$  фенолов сточной воды переходят у пар,  $35\text{-}45 \%$  разлагаются на коксе, а  $3\text{-}5 \%$  уходят с протекающей водой [1]. Т.е., сток после тушения кокса по составу характеризуется уже незначительным содержанием фенолов. Но при этом загрязняется воздух фенолами и другими соединениями.

В начале мокрого тушения возникает еще одна неприятность: при температурах кокса  $>500 \text{ }^\circ\text{C}$  образуется водяной газ ( $\text{CO} - 44 \%$ ,  $\text{N}_2 - 6 \%$ ,  $\text{CO}_2 - 5 \%$ ,  $\text{H}_2 - 45 \%$ , может присутствовать метан, сероуглерод, сероводород и др.), который с воздухом образует взрывоопасные смеси при концентрациях больших, чем  $6,7 \%$  (нижний концентрационный предел распространения пламени смеси по методике [5]). Конечное тушение кокса проводят на рампе.

Экологическая и технологическая безопасность, сохранение прочности кокса достигается при сухом тушении: кокс охлаждают инертными дымовыми газами, образующимися при нагреве коксовых батарей. Приблизительный состав циркулирующего охлаждающего газа следующий:  $\text{CO}_2 - 5 \%$ ,  $\text{CO} - 18 \%$ ,  $\text{H}_2 - 10 \%$ ,  $\text{O}_2 - 0,4 \%$ ,  $\text{N}_2 - 66,6 \%$ . В этой атмосфере не происходит интенсивное окисление твердого углеродистого остатка процесса коксования, а

температура уменьшается [4]. Нагретый на коксе газ-теплоноситель подают на котел-утилизатор и получают перегретый пар. Но при этом возникает несколько проблем, а именно: угар 1 % товарного кокса и необходимость утилизации значительно большего объема промышленных стоков, что существенно повышает товарную стоимость кокса.

В условиях дефицита коксующегося угля перспективной является технология получения среднетемпературного кокса [3]. Эта технология не имеет фенольных вод и загрязняет воздух только газообразными продуктами полного сгорания процесса газификации угля. Однако эта технология требует на первом этапе гигантских капиталовложений на полное переоборудование коксохимической и металлургической промышленности под мелкодисперсный кокс.

Поэтому в ближайшем будущем, если и будет происходить отказ от используемых технологий, то постепенно, что создает возможность и необходимость поиска путей совершенствования этих технологий для обеспечения конкурентоспособности традиционного коксования на ближайшую и дальнейшую перспективу.

Предлагаю две перспективные технологии улучшения стандартной процедуры мокрого тушения кокса. Первая – с использованием импульсно-последовательной подачи воды в два этапа. На первом этапе – неразбавленными очищенными стоками с условием достижения полного испарения воды, подаваемой на тушение в импульсе, что предусматривает одновременное разрушение большинства ее примесей. В серии импульсов такого водяного охлаждения необходимо охладить кокс до температуры ниже его температуры самонагрева, которую можно определить методом дифференциальной сканирующей калориметрии [2], т.е., как минимум, до состояния, когда горячий кокс не будет иметь склонности к самовольному повышению температуры. На втором этапе, после остывания кокса до средней температуры меньшей температуры разложения фенолов, продолжать охлаждать кокс уже технической водой, которая не содержит фенолов. Такая схема подачи воды на тушение кокса значительно повысит степень разрушения фенолов, ликвидирует полностью загрязненный сток и его примеси. Одновременно при импульсной подаче водяной газ будет успевать рассеиваться и его концентрация не достигнет уровня взрывоопасной. Однако контрастная подача воды на горячий кокс ухудшает его технологические свойства: уменьшается прочность и увеличивается выход мелких классов.

Поэтому можно предложить еще одно решение, которое состоит в объединении достоинств сухого и мокрого тушения. Если охлаждающим негорючим газом производить вдувание распыленной предварительно очищенной фенольной воды в башню сухого тушения, можно добиться смягчения контрастных условий охлаждения кокса водой, утилизации части фенольного стока, создания парогазового облака, не поддерживающего горение в процессе продолжения охлаждения. Негорючий газ необходим в качестве дисперсной среды, которая не поддерживает горение кокса. Распыленная вода при этом будет основным охлаждающим агентом. При этом эффективность

охлаждения будет возрастать, поскольку вода обладает одной из самых больших теплоемкостей и теплот испарения среди жидкостей. При остывании кокса ниже температуры разложения токсичных примесей, содержащихся в подаваемой сточной воде, следует, опять же, перейти на подачу технической воды (или по достижению момента, когда содержание в выбросе примесей достигнет ПДК для выброса).

Также, важным достоинством предложенных методик является снижение расхода воды на тушение по сравнению с классической схемой подачи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Трегубов Д.Г. Состояние и перспективы развития технологий очистки сточных вод коксохимической промышленности (обзор) / Д.Г. Трегубов // Углекимический журнал. – Харьков: УХИН, - 1999. - № 3 – 4. С. 55 – 61.

2. Трегубов Д.Г. Застосування методу термічного випробування матеріалів у обертовій камері / Д.Г. Трегубов // Проблеми пожарной безопасности – 2013. - №. 34. - С. 161-166. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3167>.

3. Исламов С.Р. Переработка низкосортных углей в высококалорийное топливо / Исламов С.Р. // Уголь. - 2012. - № 3. - С. 76–78.

4. Трегубов Д.Г. Прогноз ефективності флегматизації горючих систем кисневмісними сумішами / Трегубов Д.Г., Тарахно О.В., Шаршанов А.Я. // Проблеми пожарной безопасности. - Харьков: НУГЗУ. - №. 37. - 2015. – С. 228-234. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3196>.

5. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум у 2-х частинах / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов, А.І. Шепелева, В.В. Коврегін. – Харків: НУЦЗУ. - 2010. – 822 с. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3231>.

## УДК 614.8

*научн.рук. С.Н. Бондаренко - к.т.н., доцент, М.А. Гади - студент  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЫМА ПО ИЗМЕНЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ СРЕДЫ**

Основная задача системы пожарной сигнализации обнаружить пожар на ранней стадии, тем самым минимизировав его последствия. Для большинства типовых очагов пожара первичным признаком является дым [1]. Радиоизотопный метод характеризуется высокой эффективностью при обнаружении загораний, которые сопровождаются появлением частиц с высоким уровнем поглощения света. Однако использование радиоактивных

изотопов существенно усложняет эксплуатацию и последующую утилизацию извещателей. Оптико-электронный метод, который положен в основу работы современных дымовых извещателей, не позволяет обнаруживать частицы дыма дисперсностью менее 0,4 мкм [1]. К тому же такие извещатели имеют ограничение по допустимой фоновой освещенности и скорости воздушных потоков месте их установки.

Вопросам применения новых чувствительных элементов в пожарных извещателях посвящены работы [2,3]. Технические решения, предложенные в работе [4] основное внимание уделяют совершенствованию оптико-электронного метода обнаружения дыма. Актуальной проблемой является совершенствование характеристик систем раннего обнаружения пожара путем поиска новых физических принципов для идентификации очага пожара по появлению дыма.

Целью работы является теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение возможности создания дымового извещателя, работа которого основана на измерении электрической емкости контролируемой среды.

Рассмотрим теоретическую возможность обнаружения частиц дыма путем измерения емкости плоского конденсатора, которая определяется выражением:

$$C_x = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \frac{S}{d} \quad (1)$$

где  $\varepsilon_0$  – электрическая постоянная ( $\varepsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м);  $\varepsilon$  – относительная диэлектрическая проницаемость материала;  $S$  – площадь обкладок конденсатора;  $d$  – расстояние между обкладками конденсатора

Значение  $\varepsilon$  вакуума равно единице, для реальных сред в статическом поле  $\varepsilon > 1$ . Для воздуха и большинства других газов в нормальных условиях значение  $\varepsilon$  близко к единице в силу их низкой плотности. В статическом электрическом поле для большинства твёрдых или жидких диэлектриков значение  $\varepsilon$  лежит в интервале от 2 до 8 [5]. Значение  $\varepsilon$  для твердых продуктов горения в справочной литературе не приведены. Поэтому установим степень влияния частиц дыма на изменение диэлектрической проницаемости зондируемого участка пространства экспериментально, путем измерения емкости двухсекционного переменного конденсатора с воздушным диэлектриком.

Емкость конденсатора измерялась цифровым мультиметром Sanwa CD 772 с автоматическим выбором диапазона измерений. Образец помещался в дымовую камеру 1 устройства для испытаний пожарных извещателей «Иском-2Л». Вместе с ним в камере находился оптико-электронный пожарный извещатель. Для стабилизации показаний оптического блока установки «Иском-2Л» производилась выдержка в течение 30 минут при температуре окружающего воздуха. Затем поджигался хлопчатобумажный фитиль дымогенератора и выполнялся контроль удельной оптической плотности среды камеры по показаниям цифрового индикатора. К выводам конденсатора подключался цифровой мультиметр, и производилось периодические

измерения емкости. Эксперимент заканчивался в момент срабатывания дымового извещателя.

Анализ результатов экспериментов свидетельствует об изменении емкости конденсатора до 10 % при изменении оптической плотности среды до  $0,12 \text{ дБ} \cdot \text{м}^{-1}$ , что соответствует порогу срабатывания дымового оптико-электронного пожарного извещателя.

На основании исследований практически подтверждено, что существует зависимость между изменением оптической плотностью среды и ее диэлектрической проницаемостью. Таким образом, существует принципиальная возможность создания дымового пожарного извещателя, работа которого основана на измерении электрической емкости конденсатора, выполняющего роль чувствительного элемента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Деревянко А.А. Системы пожарной и охранной сигнализации: Текст лекций. [Электронный ресурс] / А.А. Деревянко, С.Н. Бондаренко, А.А. Антошкин, В.В. Христинич. – Х.: УГЗУ, 2008. – 136с. – Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/407>
2. С.Н. Бондаренко Линейный извещатель пламени, с применением эффекта хемоионизации [Электронный ресурс] / С.Н. Бондаренко, В.В. Калабанов // Проблемы пожарной безопасности . – 2013. - Вып. 33. - С. 22-26. – Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/428>
3. Патент. 111924 Украина, МПК: G08B 17/06. Тепловой пожарный извещатель / Кальченко Я.Ю., Абрамов Ю.А., Собина В.О. (Украина). НУГЗУ. - № 201505720. Заявл. 10.06.2015; опубл. 24.06.2016, бюл. № 12, 2016.
4. Патент. 29253 Украина, МПК: G08B 17/10. Пожарный дымовой оптический извещатель/ Сорокопуд О.С. (Украина). ООО Тирас. -№ 200709192. Заявл. 13.08.2007; опубл. 10.01.2008, бюл. № 1, 2008.
5. Физика: Справочник / Сост. В.Г. Борисенко, Ю.Ф. Деркач, К.Р. Умеренкова. – Х. : НУГЗУ, 2012 . – 95 с.

**УДК 331. 101**

*научн.рук. П.Ю. Бородич - к.т.н., доцент*

*В.П.Тишаков, С.С. Агашков - курсанты*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОПЕРАТИВНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ И УСТАНОВКИ БАНДАЖА НА ЕМКОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПНЕВМОИНСТРУМЕНТА**

В докладе приведено, что одно из основных задач оперативно-спасательной службы гражданской защиты ГСЧС Украины является

ликвидация, как самой чрезвычайной ситуации, так и ее последствий, но вопросы повышения эффективности выполнения оперативных действий личным составом ОРСЦЗ в настоящее время полностью не раскрыты. Для чего необходимо рассмотреть промежуточные работы и взаимосвязь между ними данного процесса, что можно сделать только с использованием имитационного моделирования. Поэтому разработка и полный анализ модели оперативного развертывания и установки бандажей на емкости с помощью пневмоинструмента будет актуальной проблемой.

В докладе предложена имитационная модель оперативного развертывания и установки бандажей на емкости с помощью пневмоинструмента. Для этого было решено использовать сетевые модели. Имитационная модель представлена на рисунке 1. Началом является команда старшего начальника «К установке бандажей приступить!». Заканчивается модель событием «Доклад о выполнении задания».

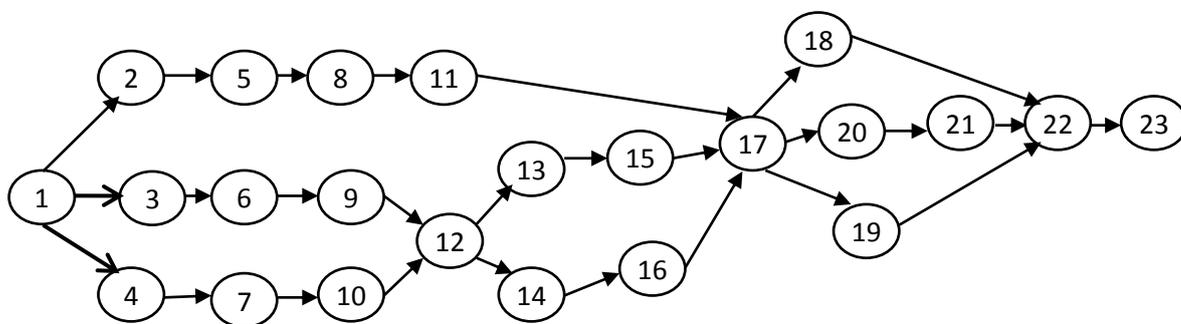


Рисунок 1 - Имитационная модель оперативного развертывания и установки бандажей на емкости с помощью пневмоинструмента

Исследования данного процесса проводились во время занятий по пожарной тактике, где были установлены минимальные  $t_{\min i}$  и максимальные  $t_{\max i}$  значения времени выполнения отдельных действий, после чего были рассчитаны математическое ожидание и стандартное отклонение [1].

Для определения критического пути имитационной модели были рассчитаны [2] значения математического ожидания (1) и дисперсии (2) критического пути.

$$\bar{t}(L_{\text{кр}}) = \sum \bar{t}_{i_{\text{кр}}} = 387,5 \text{ с}, \quad (1)$$

$$\sigma^2(L_{\text{кр}}) = \sum \sigma_i^2 = 581,2 \text{ с}^2. \quad (2)$$

Критическим в имитационной модели оперативного развертывания и установки бандажей на емкости с помощью пневмоинструмента будет путь действий второго номера, то есть на нем будет самая большая задержка времени. Поэтому для повышения эффективности рассматриваемого процесса необходимо, во-первых вторым номером ставить наиболее подготовленного

спасателя, который досконально умеет работать со средствами защиты органов дыхания и с пневмооборудованием, время задержки первого номера не значительное, то есть ему необходимо максимально помогать другим номерам выполнять их действия.

Предложенная имитационная модель оперативного развертывания и установки бандажей на емкости с помощью пневмоинструмента полностью отражает данный процесс. Проведенные исследования критического пути, которые позволили дать рекомендации по повышению эффективности оперативного развертывания и установки бандажей на емкости с помощью пневмоинструмента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги установкою триноги на колодязь та спуском в нього [Електронний ресурс] / П.Ю. Бородич, П.А. Ковальов, І.О. Поляков // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 20. – Харків: НУЦЗУ, 2014. с 28-32. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol20/borodich.pdf>

2. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних [Електронний ресурс] / 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>

**УДК 331. 101**

*П.Ю. Бородич - к.т.н., доцент  
В.П.Тишаков, С.С. Агашков - курсанти  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ**

Оценка функционального состояния организма на современном уровне невозможна без широкого использования нагрузочных тестов [1,2,3], поскольку исследования, проведенные в состоянии покоя, не могут полностью отобразить функциональное состояние и резервные возможности организма, включение которых характерно для оперативной работы газодымозащитников.

Задание нагрузочных тестов:

- определение работоспособности и пригодности к данному роду деятельности;

- детальная оценка функционального состояния и резервов человека;
- определение вероятности развития сердечно-сосудистых заболеваний;
- эффективность профилактических и реабилитационных мероприятий.

Тесты позволяют оценивать функциональное состояние организма в целом, его готовность к выполнению функциональных задач, уровень общей и специальной работоспособности и так далее. В самом общем виде физическая работоспособность пропорциональна тому количеству механической работы, которую человек способен выполнять долгосрочно и с достаточно высокой интенсивностью.

Наряду с термином “общая физическая работоспособность” существует термин “специальная работоспособность” [2,3], который характеризует возможности, в рассмотренном случае спасателей, к выполнению специфической работы (в подвальных помещениях, на высоте, в разнообразных средствах защиты). Использование данных тестов для исследования позволит корректировать упражнения на практических занятиях, что, в свою очередь, повысит качество подготовки газодымозащитников.

В докладе показанные результаты исследования функционального состояния и динамической стойкости курсантов. Полученные результаты [1] позволили предложить рекомендации для достижения максимальной эффективности подготовки:

- на первом курсе необходимо развивать общую физическую подготовку, методику выполнения оперативных заданий и правила работы со специальным оборудованием и средствами индивидуальной защиты органов дыхания;
- на втором курсе наибольшее внимание нужно обращать на специальную физическую подготовку;
- на старших курсах необходимо поддерживать и совершенствовать получение навыка и умения;
- на пятом курсе необходимо увеличить динамику общей физической подготовки;
- на всех курсах обращать внимание на развитие и поддержку способности ориентироваться в пространстве.

Последующие исследования целесообразно направить на определения упражнений, которые будут наиболее эффективными при использовании данных рекомендаций.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бородич П.Ю. Оцінка функціонального стану та динамічної стійкості газодимозахисників [Електронний ресурс] / П.Ю. Бородич // Проблеми пожежної безпеки. Сб. научн. тр. НУГЗ України. – вып. 22. – Харьков: НУГЗУ, 2012. с 32-36.
2. В.А. Грачев, Д.В. Поповский. Газодымозащитная служба: Учебник // Под общ. ред. д.т.н., профессора Е.А. Мелашчина. – М.: Пожкнига, 2004. – 384 с.
3. Перепечаев В.Д., Береза В.Ю. Газодымозащитная служба пожарной охраны // Учебник. – Чернигов, РИК «Деснянська правда», 2000. – 468 с.

## **К ВОПРОСУ ДЕГАЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ**

Ежегодно Украина потребляет более 20 млн. т. нефти и продуктов её переработки [1], что предполагает содержание достаточно большого резервуарного парка страны. Установлено, что на 1 тонну добываемой или перерабатываемой нефти необходимый объем хранения должен составлять 0,4-0,5 м<sup>2</sup> [2].

Для надёжной и безопасной эксплуатации резервуаров хранения нефтепродуктов, согласно действующим в Украине правилами технической эксплуатации резервуаров хранения нефтепродуктов и руководством по их ремонту [3], резервуары выводятся их эксплуатации для проведения плановых, внеплановых и капитальных ремонтных работ, а также для проведения периодической очистки.

Самой сложной и опасной технологической операцией выполняемой при выводе резервуаров с остатками нефтепродуктов из эксплуатации, является их дегазация [4]. При дегазации резервуара в атмосферный воздух поступает значительное количество углеводородных паров, вызывая негативные последствия:

В практике применяются следующие методы дегазации и флегматизации свободного пространства резервуара для обеспечения взрывобезопасного состояния:

- снижение концентрации паров нефтепродукта замещением свободного пространства чистым воздухом;
- заполнение емкости водой;
- снижение содержания кислорода в атмосфере резервуара заполнением (флегматизация) инертными газами.

Снижение содержания паров нефтепродукта осуществляется естественной, принудительной вентиляцией или пропариванием резервуара.

В Украине дегазация резервуаров хранения светлых нефтепродуктов в большинстве случаев осуществляется принудительной вентиляцией внутреннего газового пространства. Согласно действующим в Украине правилам проведения дегазации резервуаров [5], при выбросе газовой смеси из резервуара, наибольшая концентрация вредных веществ в приземном слое атмосферы ( $C_m$ ) не должна превышать максимальной разовой предельно допустимой концентрации  $C_m$  ПДК, которая составляет 5 мг/м<sup>3</sup>. Для поддержания концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферы в рамках ПДК, экологически опасный процесс дегазации «растягивают» от 2 до 4 суток, разделяя его на 6 стадий:

- 1-я стадия – естественная вентиляция с открытым световым люком;
- 2-я стадия – естественная вентиляция с 2 открытыми световыми люками;
- 3-я стадия – принудительная вентиляция с подачей воздуха 3000 м<sup>3</sup>/ч;
- 4-я стадия – принудительная вентиляция с подачей воздуха 5000 м<sup>3</sup>/ч;
- 5-я стадия – принудительная вентиляция с подачей воздуха 10000 м<sup>3</sup>/ч;
- 6-я стадия – принудительная вентиляция с подачей воздуха 40000 м<sup>3</sup>/ч.

Принудительная вентиляция резервуаров хранения нефтепродуктов путём подачи атмосферного воздуха применяется только после снижения концентрации паров нефтепродуктов в резервуаре ниже 0,5 нижнего предела воспламенения (НПВ), поэтому на 1 и 2 стадиях применяется естественная вентиляция.

Естественная вентиляция проводится при скорости ветра не менее 1 м/с. Открываются верхние крышки люков, для интенсификации вентилирования на люки устанавливаются дефлекторы. При этом более тяжелая (по сравнению с воздухом) смесь вытекает из резервуара в атмосферу, а более легкий и чистый атмосферный воздух входит в резервуар [3]. Чистый атмосферный воздух входит в резервуар через люки на кровле. Естественная вентиляция более эффективна в высоких вертикальных резервуарах.

После прохождения области воспламенения (концентрация паров нефтепродукта в резервуаре ниже НКПРП) открываются нижние люки-лазы и концентрация паров нефтепродукта доводится до 2 г/м<sup>3</sup>.

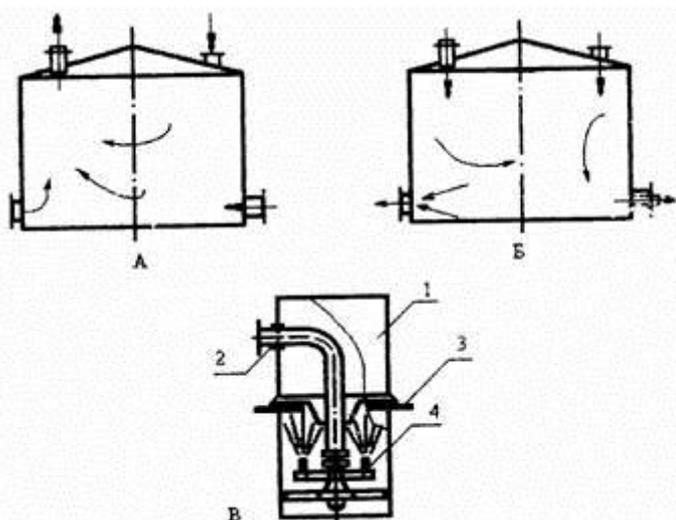


Рисунок 1 - Схемы вентилирования резервуара (А, Б) пароежектором (В)  
 1 - цилиндрический корпус; 2 - паропроводящая труба; 3 - опорный лист пароежектора; 4 - ротор с двумя соплами.

Принудительная вентиляция паровоздушного пространства резервуара осуществляется вентиляторами искробезопасного исполнения с электрическими двигателями взрывозащищенного исполнения и

пароэжекторами. Принудительная вентиляция осуществляется на подачу воздуха в резервуар в соответствии с приложением С .

При использовании электрических вентиляторов работы рекомендуется проводить в соответствии с [3].

В тех случаях, когда предприятия имеют возможность обеспечения подачи пара, рекомендуется использовать пароэжекторы.

Во избежание образования застойных зон в датируемом резервуаре кратность воздухообмена должна быть не менее трех объемов в час.

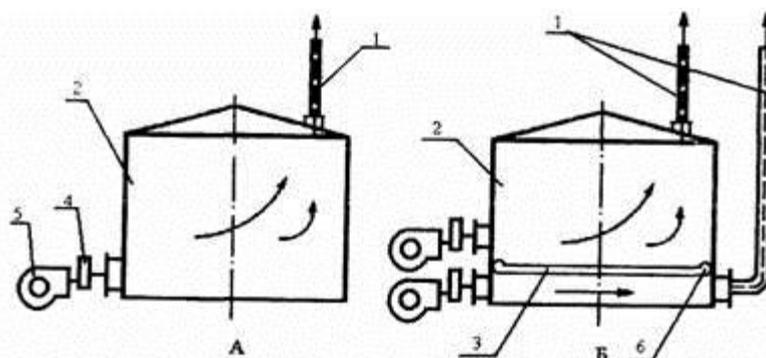


Рисунок 2 - Схема установки оборудования для принудительной вентиляции резервуара без понтона (А) и с понтоном (Б)

1 - трубы рассеивающие; 2 - резервуар; 3 - понтон; 4 - устройств поворота струи воздуха с шибером; 5 - вентилятор; 6 – затвор.

Технологическая операция пропаривания используется при удалении остатков вязких нефтепродуктов. Температура пропарки 80-90°С.

Пропаривание эффективно для резервуара малых объемов до 1000 м<sup>3</sup>.

Продолжительность дегазации определяется анализами проб паровоздушной среды, отбираемых не ближе 2 м от открытых нижних люков, на расстоянии 2 м от стенки резервуара, на высоте 0,1 м от днища.

Флегматизация резервуара инертными газами

Наиболее широкое применение получили способы заполнения емкостей инертными газами, в качестве которых могут быть использованы сжиженный азот, азот мембранного разделения, сжатый азот или охлажденные дымовые отработавшие газы (двигатели, котельные установки, специальные генераторы газа).

В момент присутствия работников в резервуаре вентиляция атмосферы резервуара продолжается в период всего времени проведения работ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник «Украина в цифрах» [Текст] – Государственный комитет статистики Украины. – Изд. офиц. – К. 2014. – 600 с.

2. Ларионов В.И. Оценка и обеспечение безопасности объектов хранения и транспортировки углеводородного сырья / В.И. Ларионов – СПб.:ООО «Недра», 2004. –190 с.

3. Временная инструкция по дегазации резервуаров от паров нефтепродуктов методом принудительной вентиляции [Текст] Утв.. Госкомнефтепродуктом РСФСР 08.09.1981 г. — Изд. офиц. — М. : Стройиздат. 1982. — 32 с.

4. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение / М.В. Бесчастнов – М.: Химия, 1991. – 430 с.

5. Инструкция по зачистке резервуаров от остатков нефтепродуктов Утв. Госкомнефтепродуктом СССР 10.11.89. — Изд. офиц. — М. : Стройиздат. 1990. — 41 с.

## **УДК 691.32**

*С.А. Гарелина - к.т.н., И.А., Кузьмичёва - студентка  
К.П. Латышенко - проф., д.т.н.  
Академия гражданской защиты МЧС России*

### **ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА БЕТОНА С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ИПС-МГ 4.01»**

В рамках развития лабораторного практикума по дисциплине «Техническая оценка зданий и сооружений» и работы студенческого кружка на кафедре механики и инженерной графики была поставлена лабораторная работа «Определение класса бетона с помощью измерителя прочности бетона ИПС-МГ 4.01».

Фактическая прочность бетона – среднее значение прочности бетона в партиях готовой бетонной смеси (БСГ) или конструкций, рассчитанное по результатам её определения в контролируемой партии.

ГОСТ 26633–2012 разделяет бетоны на следующие классы прочности на сжатие в проектном возрасте: В3,5; В5; В7,5; В10; В12,5; В15; В20; В25; В30; В35; В40; В45; В50; В55; В60; В70; В80; В90; В100. Допускается применение бетона промежуточных классов по прочности на сжатие В22,5 и В27,5 [1].

Прочность бетона механическими методами неразрушающего метода контроля определяют по ГОСТ 22690–88 [2].

Методы ударного воздействия основаны на применении к бетонной поверхности силового воздействия ударного типа.

Различают три метода определения прочности ударом:

- метод ударного импульса;
- упругого отскока;
- пластической деформации.

Прибор ИПС-МГ4.01 (рис. 1) предназначен для неразрушающего контроля прочности и однородности бетона и раствора методом ударного импульса [3].



Рисунок 1 - Измеритель прочности бетона ИПС-МГ 4.01

Область применения прибора ИПС-МГ4.01 – определение прочности бетона, раствора на предприятиях стройиндустрии и объектах строительства, а также при обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений (см. таблицу). Приборы ИПС-МГ4.01 можно применять также для контроля прочности кирпича и строительной керамики.

Таблица

Технические характеристики измерителя прочности ИПС-МГ4.01

Диапазон измерения прочности ИПС – МГ 4.01, МПа	3 – 100
Предел погрешности измерения ИПС-МГ 4.01, %	10
Объём архивируемой информации ИПС-МГ 4.01, значений	500
Питание автономное, элемент типа «Корунд»	6LR61 (9 В)
Потребляемый ток ИПС-МГ 4.01, не более, мА	10
Количество индивидуальных градуировочных зависимостей, шт.	9
Количество базовых градуировочных зависимостей, шт.	1
Масса ИПС-МГ 4.01, не более, кг	0,85

Прибор ИПС-МГ4.01 снабжен:

- устройством ввода коэффициента совпадения  $K_c$  для оперативного уточнения базовых градуировочных характеристик;
- устройством маркировки измерений типом контролируемого ИПС-МГ4.01 изделия (балка, плита, ферма и т.д.);
- функцией вычисления класса бетона В с возможностью выбора коэффициента вариации;
- функцией исключения ошибочного промежуточного значения.

Прибор ИПС-МГ4.01 имеет энергонезависимую память, режим передачи данных на компьютер через СОМ-порт и функцию ввода в программное

устройство индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем.

Измерение прочности бетона заключается в нанесении на контролируемом участке изделия серии до 15 ударов, электронный блок по параметрам ударного импульса, поступающим от склерометра ИПС-МГ4.01, оценивает твёрдость и упругопластические свойства испытываемого материала, преобразует параметр импульса в прочность и вычисляет соответствующий класс бетона.

Алгоритм обработки результатов измерений ИПС-МГ4.01 включает:

- усреднение промежуточных значений;
- сравнение каждого промежуточного значения со средним с последующей отбраковкой аномальных результатов;
- усреднение оставшихся после отбраковки промежуточных значений;
- индикацию и запись в память конечного значения прочности и класса бетона.

Целью лабораторной работы является изучение принципа действия, устройства и конструкции измерителя прочности бетона ИПС-МГ 4.01, его поверка с помощью контрольного образца (рис. 2) и определение прочности изделий из бетона.



Рисунок 2 - Контрольный образец для измерителя прочности бетона

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 26633–2012 Бетоны тяжёлые и мелкозернистые. Технические условия.
2. ГОСТ 22690–88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
3. Измеритель прочности бетона ИПС-МГ4 (мод. ИПС-МГ4.01) Руководство по эксплуатации КБСП.427120.049-01 РЭ. – Челябинск: СКБ Стройприбор, 2015. – 52 с.

*С.А. Гарелина - к.т.н., К.П. Латышенко - проф., д.т.н.  
Академия гражданской защиты МЧС России*

## **РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ ПИЛЕНИЯ НОЖОВКОЙ КОНСТРУКЦИЙ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ИЗ СТАЛИ И ДРЕВЕСИНЫ**

Аварийно-спасательный инструмент группируют по трём функциональным операциям (ГОСТ Р 22.9.28–2015):

- для резки и перекусывания конструкций;
- для подъёма, перемещения и фиксации строительных конструкций;
- для пробивания отверстий и проёмов в строительных конструкциях, дробления крупных элементов.

К механическому инструменту для пиления конструкций относят пилы и ножовки.

Пиление – это процесс резания материала ножовкой на объёмные недеформированные части путём превращения в стружку объёма материала между этими частями [1, 2]. Процесс резания состоит в том, что под воздействием внешней силы металлический резец (зуб), имеющий форму клина, внедряясь в материал режущей кромкой (лезвием), перерезает волокна и отделяет их в виде опилок и стружки [1, 2].

Обработка ножовкой происходит за счёт двух прямолинейных движений [2]:

- главного движения резания, характеризующегося скоростью движения зубьев ножовки –  $V$ , м/мин;
- движения подачи, характеризующегося вертикальным перемещением ножовки  $S$ , мм/мин.

При пилении боковые режущие кромки зубьев деформируют стенки пропила [1]. После прохода зубьев стенки пропила упруго восстанавливаются, расстояние между ними сокращается, и полотно пилы может быть зажатым. От трения пила настолько сильно нагревается, что работать ею становится невозможно, она теряет устойчивость. Уширение пропила выполняют путём развода или плющения зубьев, или применяют пилы с боковым поднутрением, или пилы оснащают пластинками из твёрдых сплавов, зубья которых затачивают с боковым поднутрением. Ширина пропила всегда должна быть больше толщины полотна пилы.

Обрабатываемый материал оказывает сопротивление резанию, и на инструмент действует сила  $P$ , величина которой зависит от твёрдости, прочности и вязкости обрабатываемого материала, сечения стружки, геометрии инструмента и других факторов, а направление противоположно направлению давления режущего лезвия инструмента. Поскольку указанная сила направлена в пространстве под определённым углом, её принято разлагать по трём взаимно перпендикулярным осям. Наибольшее значение имеет сила, действующая в направлении скорости резания. Она определяет мощность, требуемую для

осуществления главного движения, и потому называется силой резания. По ней рассчитывают механизм главного движения. Сила подачи действует противоположно направлению подачи. Она определяет мощность, расходуемую на подачу. Принято считать, что сила подачи должна соответствовать примерно 1 кг на 0,1 мм толщины полотна.

Силу резания определяют по формуле [3]

$$P = KS, \quad (1)$$

где  $K$  – средняя сила резания на поперечное сечение стружки, она численно равна среднему условному давлению резания;  $S$  – площадь поперечного сечения отделяемой стружки.

Суммарная работа, которую совершают зубья ножовки за один ход, равна

$$A = (z' + z''/2)KbS_2l/m. \quad (2)$$

Мерой общего количества рабочей нагрузки, выполняемой в единицу времени, является мощность мышц  $\beta$  [4]. Тогда, для суммарной работы, которую совершает человек при пилении образца, получим

$$FLN = \beta T, \quad (3)$$

где  $T$  – время пиления,  $N$  – число ходов за время пиления образца.

Приравняв формулы (2) и (3), получим формулу для расчёта времени пиления

$$T = KblD(L - l/2)/m/t, \quad (4)$$

где  $t = L/z$  – шаг пилы.

Для проверки полученной формулы (4) сравним времена пиления стали ручной ножовкой, которые приведены в постановление Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 21.05.1990 N204/8-1 «Об утверждении Общемашиностроительных нормативов времени на слесарно-инструментальные работы, выполняемые на станках и вручную» с расчётными значениями соответствующих величин по полученной формуле (4).

В табл. 1 и 2 представлены нормы времени пиления ручной ножовкой стали прямоугольного и круглого сечений и результаты расчётов. Расчётные значения отношений времён пиления вычислялись по формуле

$$T_1/T_2 = l_1d_1(L - d_1/2)/(l_2d_2(L - d_2/2)). \quad (5)$$

Для расчётов примем  $L = 300$  мм.

Таблица 1 - Нормы времени резки ручной ножовкой стали прямоугольного сечения, результаты расчётов отношений этих времен и соответствующих расчётных значений по формуле (5)

Размеры		Время обработки заготовки		Время закрепления и открепления детали	Отношение времён пиления заготовок	Расчётное значение по формуле (5)	Погрешность, %
$l_1 \times d_1$	$l_2 \times d_2$	$T_1$	$T_2$	$\tau$	$(T_1 - \tau)/(T_2 - \tau)$	$T_1/T_2$	
20x4	50x8	0,92	3,05	0,32	0,22	0,20	8
40x6	50x6	2,10	2,9		0,69	0,8	15
30x6	50x10	1,6	3,2		0,44	0,36	18
20x4	30x4	0,92	1,4		0,56	0,67	20

Таблица 2 - Нормы времени резки ручной ножовкой стали круглого сечения, результаты расчётов отношений этих времён и соответствующих расчётных значений по формуле (5)

Размеры		Время обработки заготовки		Время закрепления и открепления детали	Отношение времён пиления заготовок	Расчётное значение по формуле (5)	Погрешность, %
$d_1$	$d_2$	$T_1$	$T_2$	$\tau$	$(T_1 - \tau)/(T_2 - \tau)$	$T_1/T_2$	
5	30	0,59	5,2	0,43	0,033	0,029	13
7	10	0,78	1,15		0,49	0,49	1
15	20	1,75	2,6		0,61	0,57	6
10	30	1,15	5,2		0,15	0,12	23

Были проведены опыты по резанию несколькими ножовками заготовок круглого сечения из древесины и стали различных диаметров (табл. 3).

Таблица 3 - Параметры ножовки, заготовки круглого сечения и времена резания

Номер опыта	1	2	3	4	5	6	7
$L$ , мм	300	300	300	550	350	550	350
$b$ , мм	0,9	0,9	0,9	1,5	1,4	1,50	1,40
$D$ , мм	18	18	10	120	120	200,00	200
$t$ , шаг	1,1	1,1	1,1	9	2,3	9,00	2,30
$T$ , сек	106	120	59	50	75	240	420
$K$ , Н/мм <sup>2</sup>	2500	2500	2500	15	15	15	15

В табл. 4 приведены результаты отношения экспериментальных времён пиления и соответствующие расчётные значения по формуле (5).

Для стали среднюю силу резания на поперечное сечение стружки  $K$  по [5] принимаем равной 2500 Н/мм<sup>2</sup>, для древесины согласно [6] – 15 Н/мм<sup>2</sup>.

Таблица 4 - Экспериментальные и расчётные времена пиления по формуле (5)

	Опыты 1 и 2	Опыты 1 и 3	Опыты 1 и 4	Опыты 1 и 5	Опыты 1 и 6	Опыты 1 и 7
$T_1/T_2$ расчёт	1,00	3,20	2,73	1,26	1,07	0,53
$T_1/T_2$ эксперимент	0,88	1,80	2,12	1,41	0,44	0,25
		Опыты 2 и 3	Опыты 2 и 4	Опыты 2 и 5	Опыты 2 и 6	Опыты 2 и 7
$T_1/T_2$ расчёт		3,20	2,73	1,26	1,07	0,53
$T_1/T_2$ эксперимент		2,03	2,4	1,60	0,50	0,29
			Опыты 3 и 4	Опыты 3 и 5	Опыты 3 и 6	Опыты 3 и 7
$T_1/T_2$ расчёт			0,86	0,40	0,34	0,17
$T_1/T_2$ эксперимент			1,18	0,79	0,25	0,14
				Опыты 4 и 5	Опыты 4 и 6	Опыты 4 и 7
$T_1/T_2$ расчёт				0,46	0,39	0,19
$T_1/T_2$ эксперимент				0,67	0,21	0,12
					Опыты 5 и 6	Опыты 5 и 7
$T_1/T_2$ расчёт					0,84	0,41
$T_1/T_2$ эксперимент					0,31	0,18
						Опыты 6 и 7
$T_1/T_2$ расчёт						0,49
$T_1/T_2$ эксперимент						0,57

Из табл. 4 следует удовлетворительное совпадение экспериментальных и расчётных значений отношений времён пиления различных заготовок. Можно сделать вывод о пригодности полученной формулы (5) для оценки времени пиления и использования её для подбора рациональных параметров ножовки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Глебов, И.Т. Пиление древесины / И.Т. Глебов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. – 127 с.
2. Литвинов А.Е. Исследование процесса резания на ленточнопильных станках. Научный журнал КубГАУ, № 91 (07), 2013.
3. Шкутко, В.В. Резание древесины / В.В. Шкутко. Хабаровск: ХГТУ, 1994. – 151 с.
4. Гулиа, Н.В. Физика: Парадоксальная механика в вопросах и ответах / Н.В. Гулиа. – М.: ИЦ. ЭНАС, 2004. – 82 с.
5. Удельная сила резания. [https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/knowledge/materials/workpiece\\_materials/the\\_specific\\_cutting\\_force](https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/knowledge/materials/workpiece_materials/the_specific_cutting_force)
6. Шилько, В.К. Резание древесины и дереворежущие инструменты / В.К. Шилько, В.Г. Легостаев, И.В. Слепченко/ Томск: ТГАСУ, 2014. – 45 с.

*Т.М. Дюсембаев – курсант  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Очевидно, что устойчивость экономики любого государства к различным проявлениям чрезвычайных ситуаций определяется устойчивостью основных составляющих государства, то есть объектов хозяйствования расположенных на территории этого государства.

Под устойчивостью объекта хозяйствования понимают его способность производить установленные виды продукции в надлежащих объемах и номенклатуре в условиях чрезвычайных ситуаций различного характера, а также приспособленность этого объекта к восстановлению в случае повреждения.

Для объектов хозяйствования, не связанных с производством материальных ценностей, устойчивость определяется их способностью выполнять свои функции в условиях чрезвычайных ситуаций.

Устойчивость объектов и технических систем достигается главным образом организационно-техническими мероприятиями, которым всегда предшествует исследование устойчивости конкретного объекта, причем задолго до ввода его в эксплуатацию. На стадии проектирования это в той или иной степени делает проектная организация. Такое же исследование устойчивости объекта проводится соответствующими службами на стадии технических, экономических, экологических и иных видов экспертиз.

На устойчивость объекта оказывает большое влияние район его расположения. Именно он определяет уровень и вероятность воздействия опасных факторов природного происхождения (сейсмическое воздействие, сели, оползни, наводнения и т.д.). Значимыми являются метеорологические условия района (количество осадков, направление господствующих ветров, максимальная и минимальная температуры самого жаркого и самого холодного месяца), рельеф местности, характер грунта, глубина залегания грунтовых вод, их химический состав и т.д.

В том случае, когда речь идет об устойчивости функционирующего объекта, ее исследование проводится в два этапа.

На первом этапе анализируют устойчивость и уязвимость отдельных элементов объекта в условиях ЧС, а также оценивают вероятность выхода из строя или разрушения указанных элементов или всего объекта в целом.

В частности, анализу подвергают:

надежность установок и технологических комплексов;

последствия имевших место в прошлом аварий отдельных систем производства;

наиболее вероятные направления распространения ударной волны по территории объекта при взрывах сосудов, коммуникаций, современных средств поражения, в случаях военных конфликтов и т.п.;

распространение огня в случае возникновения пожаров различных видов; характер рассеивания веществ (прежде всего сильнодействующие ядовитые вещества), высвобождающихся при авариях с выбросом;

возможность вторичного образования токсичных, пожаро- и взрывоопасных смесей и т.п.

Второй этап включает разработку мероприятий по повышению устойчивости и подготовке объекта хозяйствования к восстановлению после ЧС. Указанные мероприятия составляют основу плана повышения устойчивости объекта. В плане указывают объем и стоимость планируемых работ, перечень основных материалов и их количество, машины и механизмы, рабочую силу, ответственных исполнителей, сроки выполнения, источники финансирования. Естественно, что все намеченные мероприятия должны быть выполнены своевременно и качественно.

Реконструкция или расширение объекта также требует нового анализа его устойчивости. Поэтому исследование устойчивости — это не однократное действие, а систематически проводимый процесс во время функционирования объекта, требующий постоянного внимания со стороны руководства, технического персонала, объектовых формирований гражданской защиты, при наличии и т.п.

Кроме этих рассмотренных факторов, на устойчивость объекта влияют характер застройки территории (структура, тип, плотность), окружающие объект смежные производства, транспортные магистрали, а также естественные условия прилегающей местности (например, лесные массивы могут быть источниками пожаров, а водные объекты альтернативными транспортными коммуникациями и т.п.).

При оценке внутренней планировки территории объекта определяют влияние плотности и типа застройки на возможность возникновения и распространения пожаров, образования завалов входов в убежища и проходов между зданиями. Необходимо обращать внимание на участки, где могут возникнуть вторичные факторы поражения.

Ими являются:

емкости с легковоспламеняющимися жидкостями и сильнодействующими веществами, склады взрывчатых веществ и взрывоопасные технологические установки;

технологические коммуникации, разрушение которых может вызвать пожары, взрывы и опасную загазованность и др.

При этом следует четко оценить возможные последствия от следующих процессов:

утечки тяжелых и легких газов или токсичных дымов;

рассеивание продуктов сгорания во внутренних помещениях;

пожаров цистерн, колодцев, фонтанов;

нагрева и испарения жидкостей в бассейнах и емкостях; воздействия на человека продуктов горения и иных химических веществ; взрывы паров легко воспламеняющихся жидкостей;

образование ударной волны в результате взрывов паров легко воспламеняющихся жидкостей, сосудов, находящихся под давлением, взрывов в закрытых и открытых помещениях;

распространения пламени в зданиях и сооружениях объекта и т.п.

Большое значение имеет исследование устойчивости систем управления производством на объекте. Для этого изучают расстановку сил и средств, состояние пунктов управления и надежность узлов связи; определяют источники пополнения рабочей силы, анализируют возможности взаимозаменяемости руководящего состава объекта и т.д. [1].

В целях осуществления регулирования правовых отношений в области обеспечения безопасной эксплуатации опасных промышленных объектов, направленных на предупреждение аварий на опасных промышленных объектах, обеспечения готовности организаций к локализации и ликвидации их последствий, гарантированного возмещения убытков, нанесенных авариями физическим и юридическим лицам, окружающей среде и государству Правительство Республики Казахстан своим Постановлением от 22 мая 2001 года № 681 «О проекте Закона Республики Казахстан "О промышленной безопасности на опасных промышленных объектах"» ввело для предприятий, учреждений, организаций и других юридических лиц всех форм собственности, имеющих в своем составе производства повышенной опасности, обязательную разработку декларации промышленной безопасности. В дальнейшем приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 341 «Об утверждении Правил, определяющих критерии отнесения опасных производственных объектов к декларируемым, и Правил разработки декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта» введен в действие порядок разработки декларации безопасности промышленного объекта.

Декларация безопасности промышленного объекта является документом, в котором отражены характер и масштабы опасности на объекте, а также выработанные мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и готовности к действиям в условиях техногенных ЧС.

Декларация разрабатывается как для действующих, так и для проектируемых предприятий.

Указанный документ включает следующие разделы:

- 1) общую информацию;
- 2) характер и масштабы опасности опасного производственного объекта;
- 3) мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения;
- 4) приложения, включающие: Ситуационный план объекта; Принципиальную технологическую схему; План размещения основного технологического оборудования; Перечень основных нормативных документов,

регламентирующих требования по безопасному ведению работ и Информационный лист [2].

В режиме повседневной деятельности проводится планомерное осуществление мер по предупреждению ЧС и повышению готовности органов управления, сил и средств к ликвидации возможных аварий, катастроф, стихийных и экологических бедствий.

При наступлении режима повышенной готовности Комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС оценивает возникновение угрозы, разрабатывает вероятные сценарии развития обстановки, принимает надлежащие меры к усилению служб контроля и наблюдения за приведение в готовность сил и средств и уточняет планы их действий.

В режиме чрезвычайной ситуации деятельность Комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС заключается, прежде всего, в непосредственном руководстве ликвидацией ЧС и защите персонала, рабочих и служащих от возникающих (или ожидаемых) опасностей.

С момента получения информации об угрозе возникновения ЧС Комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС должна: обеспечить выполнение всего комплекса мероприятий по защите персонала, рабочих и служащих и населения в сжатые сроки; принять необходимые решения заблаговременно в соответствии со складывающейся обстановкой; выбрать основные мероприятия и осуществить их в последовательности, определяемой складывающейся обстановкой.

В случае возникновения ЧС распоряжением руководителя объекта вводится чрезвычайный режим функционирования объектового звена государственной системы гражданской защиты и организуется выполнение надлежащих мероприятий согласно Плану действий по предупреждению и ликвидации ЧС, по защите персонала и территории объекта, по предотвращению развития и ликвидации ЧС [4].

Указанный план включает два этапа. На первом этапе принимаются экстренные меры по защите персонала, предотвращению развития ЧС и осуществлению аварийно-спасательных работ.

В качестве экстренных необходимо провести следующие мероприятия:

- 1) оповещение об опасности и информирование, о правилах поведения в условиях ЧС;
- 2) проведение медицинской профилактики и оснащение персонала надлежащими средствами защиты;
- 3) эвакуация персонала с тех участков, где существует реальная опасность поражения людей;
- 4) оказание пострадавшим первой доврачебной медицинской помощи.

В целях уточнения Плана действий проводятся разведка и оценка складывающейся оперативной обстановки.

Второй этап включает решение задач по первоочередному жизнеобеспечению населения, которое пострадало в результате происшедшей ЧС.

К ним относятся работы по восстановлению энерго- и коммунального хозяйства, линий связи и т.п. Проводится санитарная обработка людей, дезактивация, дегазация, дезинфекция одежды, обуви, транспорта, техники, дорог, сооружений, территории объекта [3].

Особое внимание следует обратить на создание надлежащих условий для жизнеобеспечения людей, пострадавших в результате ЧС, и поддержание здоровья и работоспособности людей при нахождении их в зонах ЧС и при эвакуации.

Весьма важным мероприятием является постоянное информирование вышестоящей Комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и органов управления ЧС не только о возникшей чрезвычайной ситуации на объекте, но и о ходе ее ликвидации и об окончательных результатах.

Таким образом, очевидно, то, что при воздействии на объект хозяйствования различного вида ЧС парализует производство, тем самым принося ущерб как самому объекту, так и государству в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите».
2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 22 мая 2001 года №681 «О промышленной безопасности на опасных промышленных объектах»;
3. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 341 «Об утверждении Правил, определяющих критерии отнесения опасных производственных объектов к декларируемым, и Правил разработки декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта»;
4. Приказ МВД Республики Казахстан №190 от 6 марта 2015 года «Об утверждении Правил организации и ведения мероприятий гражданской обороны»;

**УДК 304.**

*Ж.Е.Елубаев – курсант, ғыл.жсет. А.Ф. Рахым  
ҚР ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

## **ҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ МЕН ҚҰРАЛДАРЫ**

Қоғамның жүйелік қауіпсіздігі оның қауіпсіздігінің мәдениетін қалыптастырады. Педагогикалық теория мен практика бүгінгі таңда осы үдерісті жүзеге асыру жолдары мен құралдарын іздейді.

Қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру мәселесінің өзектілігі мынадай жағдайларда анықталады.

Біріншіден, өмірдің түрлі салаларындағы қауіпсіздікті қамтамасыз етуге байланысты жаңа проблемалардың пайда болуына байланысты халықтың, әсіресе, жеке қауіпсіздіктің проблемалары туралы білім деңгейі қазіргі заманғы талаптардан артта қалады.

Екіншіден, қауіпсіздік аясындағы халықтың жалпы мәдениетінің деңгейі осы саладағы үздіксіз білім беру жүйесін жетілдірмегендіктен төмен. Білім беру саласында бұл мәселе шешімін тапқан, себебі міндетті түрде «Өмір тіршілік қауіпсіздігінің негіздері» пәні оқытылады. Бірақ кейбір мектепке дейінгі мекемелерде, тұрғылықты жерлерде және көптеген өнеркәсіптік, әкімшілік, мемлекеттік мекемелерде бұл іс жүзінде жүргізілмейді.

Үшіншіден, тіпті көптеген білім беру мекемелерінде өмір тіршілік қауіпсіздігі негіздерінің білікті оқытушылары жоқ, бұл білім беру сапасына елеулі әсер етеді.

Төртіншіден, қауіпсіз мінез-құлықты тұлғаны даярлауда, адамдар мен олардың жасына байланысты психофизиологиялық ерекшеліктері үнемі оқу материалдарын игеруде, олардың арнайы білімдерін, дағдыларын және қауіпсіз өмір сүру дағдыларын меңгеру кезінде ескерілмейді.

Қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру процесінің мәнін жеткіліксіз білу - жастардың тіршілік қауіпсіздігіне дайындау тиімділігінің төмен болуына әкеп соқтырады. Педагогикалық теория мен практикадағы бұл жағдай білім беру жүйесіне жеке көзқарасқа бағытталған білім беру жүйесіне қойылатын заманауи талаптарға сәйкес келмейді. «Қауіпсіздік мәдениеті» түсінігін анықтауының екі аспектісін - адамның жеке сипаты мен әлеуметтік құбылыс ретінде ажыратуға мүмкіндік береді [1].

Жеке сипаттама ретінде қауіпсіздік мәдениеті адам мен оның қоршаған ортасы арасындағы қарым-қатынастың сапасы мен деңгейін айқындайды, оның негізгі күштерін жүзеге асыруға және дамытуға өз үлесін қосады, оған айналасындағы әлемдегі өз орнын, өмір қауіпсіздігі мәселелерінің маңыздылығын және қоғам өмірінің барлық шарттары ретінде өмір тіршілігінің басымдықтарын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Әлеуметтік құбылыс ретінде, ол адамның қоршаған ортаны қорғау жүйесінің дамуының тұрақтылығын, өмірдің барлық аспектілерін гуманизациялау құралы бола отырып, қоғам мен оның ортасы арасындағы өзара әрекеттестікті үйлестіруге үлес қосады [2].

Осылайша, қауіпсіздік мәдениеті адамның әлеуметтік маңызы бар жеке қасиеттерінің бүкіл жүйесінің дамуына және жетілуіне, оның өмірінің, денсаулығы мен айналасындағы әлемнің тұтастығын сақтауды қамтамасыз ететін әлеуметтік нормалар, нанымдар, құндылықтар жүйесінде ұсынылған адамның өмірлік белсенділігін ұйымдастырудың тәсілі ретінде ұсынылуы мүмкін.

Қауіпсіздік мәдениетінің негізгі компоненті және оның ядросы – адам өмірінің қауіпсіздігі туралы әлемдік көзқарас [3]. Интеллектуалды, мотивациялық, мұқтаж, сезімтал-ерікті, адамгершілік-адамгершілік, іс-тәжірибелік дүниетанымның компоненттері адамның белгілі бір мінез-құлыққа нақты дайындығын көрсетеді, оның қызметінің мәдени және практикалық

аспектілерінің негізін құрайды және қауіпсіздік мәдениетінің тұжырымдамалық компоненттерінің элементтеріне назар аударады [4].

Қауіпсіздік теориясының басты сәті - қоғамның әртүрлі деңгейлерінде (жаһандық, ұлттық, аймақтық немесе жеке және т.б.) және өмірдің түрлі салаларында қауіпсіздікті анықтау үшін маңызды рөл адамның айналасындағыларға қауіп-қатер туралы білу деңгейімен және олардың жолдары олардан қорғану, қауіпсіздік мәдениетінің қалыптасуының қаншалықты маңызды екенін білу керек. Өмірдің түрлі салаларындағы қауіпсіздік мәдениеті қазіргі заманғы өркениеттің тұрақты дамуын қамтамасыз етудің қажетті шарты болып табылады.

Қоғамның қауіпсіздік мәдениетінің негізгі компоненттері аксиологиялық, функционалды, шығармашылық және жеке болады.

Аксиологиялық компонент қауіпсіздік мәдениетін қоғам үшін қажетті құндылықтар жиынтығы арқылы ашады, мәселен, әлеуметтік, кәсіптік денсаулық, еңбекті қорғау, білім және қауіпсіз мінез-құлық дағдыларын ережелері, салауатты өмір салты, т.б. Бұл компоненттің дамуы бүкіл әлемдік және ұлттық құндылықтар басымдықтары негізінде білім беру мен оқытудың бүкіл жүйесі арқылы қамтамасыз етіледі [5].

Функционалды компонент қауіпсіздік мәдениетін қауіпті жағдайда психологиялық тұрақтылық пен физикалық дамудың оңтайлы деңгейі сияқты қажетті жағдайларда қолданатын, қолайсыз және қауіпті экологиялық факторлардың әсерінен белгілі бір функцияларды орындауға қабілетті адам адамның жеке психофизиологиялық қасиеттерінің жиынтығы ретінде анықтайды. Бұл компонент бүгінгі күні ерекше маңыздылыққа ие және арнайы іс-шараларды (психологиялық тренингтер, өндірістік гимнастика, дене шынықтыру және т.б.) өткізуде қамтамасыз етіледі.

Шығармашылық компонент қауіпті жағдайлардан аулақ болуды алдын-ала болжау және оларды болдырмау қабілетіне, икемділікке, өзгермелілікке, тапқырлыққа, батылдыққа ие.

Қауіпсіздік мәдениетінің жеке компоненті - адамның қауіпсіздік мәдениетін құрайтын іргелі құндылықтардың қалыптасуы, сақталуы, жүзеге асырылуы, және қоршаған ортамен қауіпсіз өзара әрекеттесу жолдары мен әдістері туралы білім, дағдылар мен әдеттер. Бұл компонент қауіпсіз мінез-құлықты жүзеге асыру жолдарын, қоғаммен және қоршаған ортаға қауіпсіз өзара әрекеттесу қажеттілігін қанағаттандыру жолдарын, жаңа ақпарат алуда, қауіпсіздік саласындағы жинақталған әлеуметтік-мәдени тәжірибені жинақтап, көшіру жолдарын көрсетеді. Адамның күнделікті қызметі оның қауіпсіздік мәдениетінің деңгейін сапалы сипаттайды, ал күнделікті қызметтің тиімділігі, өз кезегінде, адамның әлеуметтік құндылық деңгейін анықтайды. Қауіпсіздік мәдениетінің жеке құрамы ерте жастан қалыптасып, адамның өмір бойы сақталуы тиіс [6].

Қауіпсіздік мәдениеті мен оның негізгі компоненттерінің мазмұнына негізделі отырып, оны қалыптастырудың негізгі бағыттарын анықтауға болады.

1. Қауіпсіз мінез-құлықтың мотивациясын оқыту. Құрылу кезінде әлеуметтік, мәдени, педагогикалық және басқа да факторлар (ата-аналар,

айналадағы адамдар, мұғалімдер, мұғалімдер және т.б.) әсерінен бала дамуының ерте сатысында жеке тұлға болуы мүмкін.

2. Білім, ілім және қауіпсіз мінез-құлық дағдыларын қалыптастыру және оның ақиқаттығына сенімділік. Бұл процесс отбасында және барлық деңгейдегі оқу орындарында жүзеге асырылады. Мұндай білім жүйесі теориялық және әдіснамалық тұрғыдан дұрыс әрі оқу-әдістемелік кешені арқылы жүзеге асырылуы тиіс, оның құрамына оқу бағдарламалары, оқу-әдістемелік құралдар, оқу үдерісін жан-жақты ақпараттық қолдау, заманауи оқыту технологияларын қолдану енеді. Дегенмен, білім беру жүйесінің болуы қауіпсіздік мәдениетінің негіздерін игерудегі алғашқы қадам болып табылады, оларға қатысты оң көзқарас қалыптастыру, олардың қажеттілігі мен ақиқатына сенімді болу маңызды. Сонымен қатар, білімді тәжірибелік дағдылар мен дағдылармен толықтыру керек.

3. Қауіпті жағдайлардың алдын-алу және жоюға ықпал ететін мінез-құлық пен жеке қасиеттерді тәрбиелеу. Бұл күшті мінезді, дамыған, теңдестірілген, батыл, оптимистадамдар өте қиын жағдайларда тіпті өзін-өзі ұстауды, тыныштықты, ақыл-ойды сақтауға және олардан ұтымды жол табуға болатындығына байланысты.

4. Қауіпсіз мінез-құлыққа психологиялық дайындық. Психологиялық қауіпті жағдайларға төтеп беру өмір сүрудің шешуші факторы болып табылады, өйткені қауіп-қатер кезінде қалыпты психикалық белсенділікті бұзатын аса күшті ынталандыру кешені жұмыс істейді, эмоционалдық стресс дамиды - бұл адамның жұмыс қабілеттілігіне және қауіпке қарсы әрекет қабілетіне қатты әсер етеді.

5. Төтенше жағдайларда әрекет етуге физикалық дайындықты қамтамасыз ету адам қызметінің белсенділігін қамтамасыз ететін физикалық қасиеттерді (күш, жылдамдық, төзімділік, икемділік және т.б.) дамыту үшін қажетті жағдайларды және оның қауіпті және ерекше оқиғаларға жауаптарының бара барлығын көрсетеді. Қауіпсіз мінез-құлық субъектілері осы қасиеттерді дамытудың негізгі құралдары мен әдістерін, сондай-ақ дене шынықтыру сабақтарын ұйымдастыру тәсілдерін жақсы білуі керек.

Осылайша, «адам-қоршаған орта» жүйесінің сенімділігін арттыру негізінде сол ортаны оның қауіпсіз қасиеттерін жақсарту бағытында ғана емес, сонымен бірге адам мен қоғамның қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруға негізделген өзгеру болып табылады [7].

Осылайша, жоғарыда айтылғандардан келесі қорытындыларды шығара аламыз.

Ең алдымен, қауіпсіздік қоғам өмірінің шешуші шарты болып табылады, ол материалдық және рухани құндылықтарды құруға, сақтауға және көбейтуге мүмкіндік береді. Өмір қауіпсіздігінің негізгі санаттары - «қауіп», «қатер», «тәуекел», «қауіпсіздік».

Екіншіден, қауіпсіздік проблемаларын зерттеудің негізгі әдіснамалық қағидаты оны қамтамасыз етудің жүйелі тәсілі болып табылады. Жүйелік қауіпсіздік ұлттық мүдделерді, ұлттық құндылықтарды және олардың ұлғаюын, яғни олардың ұлғаюына бағытталған, яғни бүкіл қоғамның қызметін білдіреді.

Үшіншіден, қоғамның жүйелік қауіпсіздігі қауіпсіздік мәдениетін белгілі бір деңгейге көтереді, оның қалыптасу жолдары мен құралдарын белсенді іздестіру бүгінгі күні педагогикалық теория мен тәжірибе арқылы жүргізіледі.

## ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Губанов В.М., Михайлов Л.А., Соломин В.П. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них. – М.: Изд-во «Дрофа», 2008.
2. Миэринь Л.А. Основы рискологии: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 1998.
3. Панкратов В.К. Risk Management – Управление риском // Жизнь и безопасность. 1999. № 1. С.43-50.
4. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько И.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. / под ред. О.Н. Русака. – СПб.: Изд-во «Лань», 2000.
5. Сорокин В.И. Управление рисками чрезвычайных ситуаций // Безопасность: Информационный сборник. 2001. № 3-4.
6. Ярочкин В.И. Секьюритология – наука о безопасности жизнедеятельности. – М.: «Ось-89», 2000.
7. Ярочкин В.И., Бузанова Я.В. Теория безопасности. – М.: Академический Проект: Фонд «Мир», 2005.

УДК 614.

*И.А.Ерназар – курсант, научн.рук. Е.М. Шапихов  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ НА ПОЖАРНУЮ ОПАСНОСТЬ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ**

Сегодня на рынке отделочных материалов можно найти самые разные напольные покрытия, но многие покупатели по-прежнему выбирают линолеум.

Линолеум (лат. *linum* — лён, *polотно* + *oleum* — масло) полимерный материал для покрытия полов и стен.

Наиболее широко применимым в строительстве видом линолеума является поливинилхлоридный линолеум.

Основными видами линолеума по назначению являются: бытовой (для применения в частном строительстве), коммерческий (для помещений с высокой проходимостью), полукоммерческий (сочетает свойства вышеуказанных материалов) и специальный (спортивный, с бактерицидным покрытием, противоскользящий, звукоизолирующий).

По структуре линолеумы бывают гомогенные (однородный материал по

всей толщине) и гетерогенный (2-6-слойный материал со стекловолокнистым основанием).

С точки зрения пожарной опасности, современный линолеум сильно варьируется по своим свойствам. Гетерогенный бытовой линолеум зачастую может обладать классом пожарной опасности КМ5 (Г4, В3, РП3, Т3, Д3). Гомогенный коммерческий линолеум с антипиренами может иметь класс пожарной опасности КМ2.

Пожарная опасность линолеума на пожаре заключается в его способности быстро распространять пламя по своей поверхности, тем самым увеличивая площадь пожара, так и в выделении большого количества дыма и токсичных продуктов сгорания, что препятствует эвакуации людей и эффективной работе пожарных подразделений. Выделяющиеся при сгорании поливинилхлоридного линолеума СО и НСІ являются высокотоксичными веществами, представляющими смертельную угрозу для человека на пожаре.

С учетом того, что получение различных показателей пожарной опасности строительных материалов может приводить к изменению их классов пожарной опасности в соответствии с Техническим регламентом №439 от 23.06.2017 «Общие требования к пожарной безопасности», и, соответственно, области применения таких материалов в строительстве, является актуальным исследовать влияние различных типовых сочетаний на пожаробезопасное применение современных строительных материалов.

#### *Объекты исследования*

##### **KILTO ECO 2K-PU/PVC**

- полиуретановый 2-х компонентный клей;
- применим для помещений с высокой нагрузкой,;
- время отверждения: 12 часов при 20°C;
- минимальная рабочая температура: 10°C;
- рекомендуемая рабочая температура: 15...20°C.



##### **KILTO FLOOR**

- нетоксичен, неогнеопасен;
- 30 минут сохраняет подвижности подвижность для корректировки;
- время начала эксплуатации: 24 ч.;
- время выбора максимальной прочности : 2 ч.;

- температура применения: +7...+30°C;
- максимальная температура эксплуатации: +50°C.



### *Пожарная опасность клеев*

Клеи применяют для склеивания строительных конструкций, при устройстве покрытий полов, используют при отделке зданий, герметизации швов и т.д. Горючесть мастик определяется видом применяемого растворителя, полимера и минерального наполнителя. При содержании минерального наполнителя менее 50 % битумные, канифольные, битумно-каучуковые, кумароновые, кумаронокаучуковые, полиэфирные, эпоксидные, поливинилацетатные материалы являются сгораемыми. Мастики на основе поливинилацетатной дисперсии и мочевиноформальдегидного олигомера, содержащие в качестве наполнителя молотый кварцевый песок или маршалит, относятся к трудновоспламеняющимся или трудносгораемым материалам.

Мастики на основе латекса ДВХБ-70 или наирита Л-8П с применением в качестве наполнителей асбеста, портландцемента, песка и керамзитового гравия относятся к группе трудносгораемых материалов.

В подавляющем большинстве клеи представляют собой легковоспламеняющиеся вещества с низкой температурой вспышки (табл. 1.1). Имея в виду, что в состав клеев и мастик входит от 30 до 40 % растворителей, а расход их составляет 200...500 г на 1 м<sup>2</sup> поверхности, можно считать, что с 1 м<sup>2</sup> основания будет испаряться 60...200 г растворителей. При отсутствии соответствующей вентиляции в помещении испарение такого количества легковоспламеняющихся жидкостей представляет значительную пожарную опасность. Следует учитывать, что испарение растворителей из клеев и мастик с открытых поверхностей протекает наиболее интенсивно сразу после их нанесения. По мере пленкообразования испарение замедляется. Пары растворителя могут образовывать взрывоопасные концентрации. Несоблюдение мер пожарной безопасности при работе с клеями и мастиками может привести к тяжелым последствиям. Хранить клеи, мастики и легковоспламеняющиеся жидкости следует в отдельно стоящем здании в металлической таре с плотно закрывающимися крышками.

### *Требования норм пожарной безопасности*

Классификация веществ и материалов по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности используется для установления требований пожарной безопасности при получении веществ и материалов, применении, хранении, транспортировании, переработке и утилизации.

Для установления требований пожарной безопасности к конструкции зданий, сооружений, строений и системам противопожарной защиты используется классификация строительных материалов по пожарной опасности.

В результате проведенного литературного обзора были определены как современные типы поливинилхлоридного линолеума так и современные виды клеев для напольных покрытий. Раскрыто их использование в современном строительстве, пожароопасные свойства и требования пожарной опасности к их применению.

В соответствии с темой данного исследования были подобраны объекты и методы. Так как эффект применения того или иного клеевого состава будет проявляться только в условиях длительного интенсивного теплового воздействия, то наиболее предпочтительными являются методы исследований в условиях интенсивного теплового нагрева, являющиеся критическими для определения класса пожарной опасности напольных покрытий. Таким образом, были выбраны методы определения дымообразующей способности и способности к распространению пламени строительных материалов.

В качестве объектов – напольных покрытий были выбраны типовые гомогенные и гетерогенные линолеумы:

- гомогенный линолеум коммерческого назначения Tarkett IQ Granit (Швеция) с показателями пожарной опасности Г1, В2, РП1, Д2, Т2;

- гетерогенный линолеум коммерческого назначения Graboplast Durity (Венгрия) с показателями пожарной опасности В3, РП3, Д3, Т2.

В качестве клеевых составов для напольных покрытий были выбраны типовые современные клеи дисперсионного и реактивного типов известного финского производителя KILTO-KESTO:

- вододисперсионный акриловый клей KILTO FLOOR (Финляндия);

- полиуретановый клей KILTO ECO 2K-PU/PVC (Финляндия).

В результате было определено провести исследования распространения пламени выбранных напольных покрытий в сочетании с 2 типами клеевых составов, а также исследование по определению дымообразующей способности клеевых составов и, в случае их высокой дымообразующей способности, сравнительные испытания в сочетании с напольными покрытиями.

### *Заключение*

Таким образом, изменение группы распространения пламени по поверхности линолеума влияет на его класс пожарной опасности и, следовательно, область применения в строительстве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент от 23 июня 2017 года № 439 «Общие требования к пожарной безопасности»
2. А. Я. Корольченко, Д. В. Трушкин, Пожарная опасность строительных материалов.-М.: Издательство «Пожнаука» 2005.
3. Строительные материалы: Учебник / Л.А. Алимов, В.В. Воронин – М.: Изд. «Академия», 2012. – 320 С.
4. Баратов А.Н. и др. Пожарная опасность строительных материалов./ М.: Стройиздат, 1988.-380 с.
5. Демёхин В.Н., Лукинский В.М., Серков Б.Б. Пожарная опасность и поведение строительных материалов в условиях пожара. – СПб.: ООО «Ковэкс», 2002. -142 с.
6. Гаранин Г.С. Устройство линолеумных и пластикатных полов. М ГОССТРОЙИЗДАТ 1962г. 128 с.

**УДК: 330.3**

*научн.рук. А.Б. Есенбекова, Е. Анапьянов – курсант  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

В основе принятия любых решений по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера лежит оценка возможного ущерба — риска от ЧС. Риск - это синтетическая категория, включающая, как минимум, две существенно различающиеся составляющие: во-первых, вероятностную характеристику, определяющую возможность (вероятность) наступления неблагоприятного события или явления; во-вторых, в случае его наступления — характеристику собственно неблагоприятных последствий, центральное место в которых занимает экономический ущерб. В любом случае необходимо иметь достаточно полные представления о неблагоприятном событии или явлении, которое может быть обобщенно названо экстремальной ситуацией.

В режиме анализа уже свершившейся экстремальной ситуации (например, ЧС природного и техногенного характера) целесообразно иметь достаточно полное представление о ней. В режиме прогнозирования необходимо строить соответствующую модель экстремальной ситуации, сначала словесную (вербальную), а затем все более формализованную и поддающуюся количественному изучению. Первый шаг такого построения - формирование (определение) общих сценарных условий возникновения и

развития экстремальной ситуации, затем ее конкретизация в форме модели функционирования объекта или системы в условиях экстремальной ситуации. Вероятностные характеристики риска определяются на основе так называемой физической (природной, технической, военной, социальной, биологической или иной) модели возникновения и затем дальнейшего расширения экстремальной ситуации. Обычно рассматривается цепочка (дерево) возникновения и развития событий. В принципе на этой основе может быть получен вероятностный итоговый показатель, характеризующий риск экстремальной ситуации. Иногда этого оказывается достаточно, если последующий ущерб четко предопределен (например, гибель человека, падение самолета и т.д.).

Таким образом, можно сделать заключение, что в результате экстремальной ситуации был нанесен ущерб национальному богатству (сделан прямой вычет из него). Кроме того, как и при любом ином уничтожении ресурсов, снижаются потенциальные возможности экономики (тем более, если при этом происходит выбытие производственных мощностей). Во-вторых, необходимо иметь в виду, что экономика — это не набор ресурсов, а функционирующая система, в основе которой лежит производственная деятельность, создание определенных продуктов, оказание услуг, выполнение социальных и иных функций и т.д. Поэтому, как правило, имеет место другая составляющая полного ущерба — косвенный экономический ущерб, главной частью которого является экономический ущерб, связанный с остановкой производства (или иной общественно значимой функциональной деятельностью объектов, на которых произошла ЧС).

Следует отметить, что планирование (не только в экономике, но и в любой иной сфере деятельности) исходит из следующих положений: план должен обеспечить эффективность или хотя бы рациональность деятельности в условиях будущей ситуации; это может быть достигнуто лишь при наличии понимания того, что ждет нас в будущем; для этого обстановка в будущем должна быть спрогнозирована с достаточной степенью достоверности и желательно точности; однако здесь имеют место значительные трудности, которые приходится преодолевать разными методами; в силу объективной неопределенности и неоднозначности будущей ситуации, как правило, принято использовать вариантный подход - рассматривать будущее как спектр возможных сценариев и вариантов развития событий; при этом обычно делается попытка свести проблему к ограниченному, минимально возможному числу наиболее вероятных и/или опасных (критических) сценариев и вариантов; в принципе для каждого сценария и варианта будущей ситуации следовало бы разработать собственный проект плана действий (или набор проектов планов) и соответствующую систему мероприятий; на практике в конечном итоге формируется единственный вариант плана действий, который узаконивается, т.е. приобретает директивный характер (такова была практика планирования в советское время); далее возникает проблема выполнения плана; успешность решения этой задачи в первую очередь зависит от эффективности деятельности органов управления реализацией выполнения плана; план выполним, если он в достаточной степени соответствует фактически

осуществляемому сценарию и варианту будущей ситуации; в противном случае требуются значительные управляющие усилия, привлечение чрезмерных дополнительных ресурсов (материальных, человеческих, финансовых и иных), имеют место неоправданные затраты и жертвы, потери времени и в итоге невыполнение или невыполнение плановых заданий; в условиях существенного расхождения установок плана и реально складывающейся обстановки сам план теряет смысл, а требования выполнения плановых заданий, не соответствующих реальной ситуации, могут иметь даже негативные последствия.

Итак, при планировании должно быть: во-первых, обеспечено достаточное соответствие («сбалансированность») плановых заданий с ожидаемыми условиями выполнения плана в будущей ситуации; во-вторых, план должен быть подкреплён соответствующими дополнительными ресурсами (резервами производственных мощностей, материальных ресурсов и т.д.), причём размеры этих ресурсов прямо пропорциональны возможным рассогласованиям между заданиями планов и реально складывающейся обстановкой; в-третьих, обязательно должны быть решены организационные вопросы эффективного управления реализации плановых заданий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аболенцев Ю.И. Экономика противопожарной защиты. М.ВИПТШ МВД СССР. 1985г.
2. Артамонов В.С., Экономика и финансы Государственной противопожарной службы: Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2001 г.
3. Экономика пожарной безопасности: учебно-метод. пособие для проведения практических занятий [Текст]/Л.Ю. Евсюкова, Ю.Б. Емелин.- Саратов, 2015.-50 с. - ISBN: 978-5-9758-1377-0.
4. Алексеев С. П. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие / С.П. Алексеев. - М.: Издательство Политехнического университета, 2017. - 482 с.
5. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Rambler, Yandex, Google: Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>, Википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>, Экономика предприятия. Минаков, И.А., Воронова, Н.И., Касторнов, Н.П. - [http://library.sgau.ru/cgi-bin/irbis64r\\_01/cgiirbis\\_64.exe](http://library.sgau.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe)

*Н. Жорабек - курсант, ғыл.жсет. Ә.Б. Мейрамова  
Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

## АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ КЕЙБІР ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Алып теңіздің аумағы 70 мың км<sup>2</sup>, ал тереңдігі 60м асады. Балықтың 30-дан астам түрі бар, жылына 60 мың тоннадай балық ауланады. Кеме қатынасы жақсы дамыған, ал жағалауы алуан түрлі өсімдікке бай. Бұрын осындай болған деп қазір айту қиын. Ол XX ғасырдың соңына дейін ғана сондай болды.

Қазіргі таңдағы Аралды айтқатын болсақ, бір кездері Арал әлем бойынша 4-ші теңіз саналған еді, ондағы бүкіл су теңізге құятын Сырдария мен Әмудария өзендері қамтамасыз етті. XX ғ 30 жылдары күріш және мақта егістіктерін суару үшін арналар салу жұмыстары жүргізілді. 60-шы жылдары құрылыс үдей түсті, өзендердегі су тартылаып, сөйтіп арал теңізі таяздана бастады. Жаңбыр мен қар, жер асты сулары, әрине оны қоректендірді, бірақ ол жеткіліксіз болды. Арал теңізі шөлден зардап шекті. 80-ші жылдардың аяғында су деңгейі төмендегені соншалық, ол екіге бөлінді: солтүстігі- кіші Арал, ал оңтүстігі- үлкен арал. Теңіздің тұздылығы 10 есеге артты, ол балықтың азаюына тіпті жойылуына әкелді. Арналарына қайтқан егістік суарулар ауыл шаруашылық өнімдеріне, зиянкестерге қарсы өндеген пестицидтер мен химикаттарға толы болды.

Шаңды борандар тұзды бірнеше мыңдаған аумақтарға таратты. Сол себепті сол жердегі жануарлар мен құстар қашып, өсімдіктер жойыла бастады. 90-шы жылдары бұрынғы жасылмен көмкерілген теңіз жағалауларында, енді тұзды топыраққа келген сирек шоқтары ғана бой көрсетті [1].

Арал аумағында климат өзгерді. Жазы ыстық, қысы суық. Жауын жаумайтын болды. Кеме қатынасы тоқтады. 1960 жылдан бастап теңізде су деңгейі 13 метрге дейін төмендеп, ал оның сулы қабаты 3 есеге қысқарды.

Ғалымдардың көпшілігі Арал теңізін қалпына келтіру мүмкін емес дейді. Алайда 1 бөлігін құтқаруға болады. Ол үшін Сырдария мен Әмудария өзендерінің жылдық су ағынының қазіргімен салыстырғанда 4 есеге арттыру қажет болар еді. Ол үшін егістіктерді қысқарту арқылы қол жеткізуге болады. Өйткені, қазір өзендердің 90 %-ы егістікке кетіп отыр. Егістіктерде ылғалды жақсы көретін күріш пен мақта өсіріліп отыр. Мысалы, оның орнына күздік бидай егуге болады. Бірақ арал маңындағы елдердің Қазақстаннан басқа бірде біреуі дайын емес, Сонымен қатар Өзбекстан мен Түркіменстан ауыл шаруашылығын арттыруды көздеп отыр. Демек, Аралды қоректендіріп отырған өзен-көлдердің деңгейі төмендейді [2].

Қазақстанда Арал теңізін қалпына келтіру жолында бағдарламалар іске тартылған. Көк арал түбегінен Сырдарияның сағасына дейін 17км «Көк Арал» бөгеті салынды. Ол кіші Аралды қалған бөлігінен, үлкен Аралдан оқшаулады. Бұл жойылып бара жатқан өзеннің сол түстік жағындағы ахуалды жақсартуға көмектесті. Нәтижесінде бір жылдың ішінде кіші Аралдың деңгейі

бірнеше метрге көтерілді. Ал сулы қабат көлемі 20 %-ға артты. Болжамдар бойынша теңіз бұрынғы кеме жайға қайтадан қол жеткізе алады. Бұрын ол 100 деген км кашықтықта болса, қазір 30 км. Тұздылығы төмендеп, балықтар қайтадан пайда болды.

Сырдария атырауында тағы бір құрылыс салынды. Ол судың құрғақ жерлеріне кетпеуіне және буланбауына әсерін тигізді. Нәтижесінде Көлдер тола бастады, олардың саны көбейді. 10 жылдың ішінде 130 дан -200 ден астам мөлшерге жетті [3].

Аралды қалпына келтіру барысында жоспарланып жатқан іс –шаралар бұл ғана емес.

Тарихқа көз жүгіртсек Арал теңізі осы уақытқа дейін талай тартылып, талай қалпына келген. Оны тақырланған түптерінен, опырылымдардан көруге болады. 600 ж бұрын мұнда елді мекен болған деседі, теңіз сулары қайта келіп құрылыстарды басып қалған. Бұған табиғи факторлар әсерін тигізген.

Қазір арал өзін құтқаратын күйде емес. Бұл осы апаттың себепкері болған Адамзат үшін айрықша міндет болып отыр.

#### ПАЙДАЛЫНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Алишева К.А. Экология: Учебник-Алматы : Нас, 2006 304б.
2. Колулбаева С.Ж., Білдебаева Р.М., М.Ә. Шәріпова. Экология және тұрақты даму- Алматы: Қазақ университеті, 2012. 130б.
3. Казьяхметова Д.Т. Экология және тұрақты даму: дәрістер курсы – Көкшетау, 2017. 92б.

**УДК 614.841.2**

*Д.С. Жузен - обучающаяся, научн.рук. Н.А. Акинъшин  
Высший многопрофильный колледж гражданской защиты, г. Кокшетау*

#### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Рассматривается индивидуальное и коллективное поведение людей, при пожарах вызванное страхом, сознанием опасности, и меры предупреждения негативных последствий беспорядочного поведения толпы.

Пропаганда знаний по воспитанию психологической готовности людей к действиям во время пожара, разработка схем эвакуации, графиков работ и распределение обязанностей в период эвакуации является основным условием предупреждения негативных последствий беспорядочного поведения толпы.

Сообщения о том, что при возникновении чрезвычайных ситуаций пострадали люди, появляются с завидной регулярностью. Причина гибели

людей — паника — вызывается эффектом толпы.

Сильное нервное возбуждение мобилизует физические ресурсы: прибавляется энергия, возрастает мышечная сила, повышается способность к преодолению препятствий. Но при этом сужается сознание, теряется способность правильно воспринимать ситуацию во всем объеме, поскольку внимание всецело приковано к происходящим устрашающим событиям. В таком состоянии резко возрастает внушаемость: команды воспринимаются без соответствующего анализа и оценки, действия людей становятся автоматическими, сильнее проявляются склонности к подражанию.

Панические реакции проявляются в основном либо в форме ступора (замирания), либо — фуги (бега) [1, 2].

Ступорозные характеризуются расслабленностью, вялостью действий, общей заторможенностью и в крайней степени — полной обездвиженностью, при которой человек физически не способен выполнить команду. Такие реакции чаще наблюдаются у детей, подростков, женщин и пожилых людей. Поэтому во время пожаров они нередко остаются в помещении и при эвакуации их приходится выносить.

Исследования поведения людей в устрашающей ситуации показали, что фуго-формные реакции в массе пострадавших составляют от 85 до 90%. При этом наблюдается хаотическое метание, дрожание рук, тела, голоса. Речь ускорена, высказывания могут быть непоследовательными. Ориентировка в обстановке поверхностная.

Паническое состояние людей при отсутствии руководства ими в период эвакуации может привести к образованию людских пробок на эвакуационном пути, взаимному травмированию, игнорированию свободных и запасных выходов и т. п. [3].

В то же время исследования структуры панической толпы показали, что в общей массе под влиянием аффекта находится не более трех человек с выраженными расстройствами психики, не способных правильно воспринимать речь и команды; от 10 до 20% лиц отмечены частичным сужением сознания, для руководства ими необходимы более сильные (резкие, краткие, громкие) команды и сигналы.

Основная же масса (до 90%) представляет собой вовлеченных «в общий бег» людей, способных к здравой оценке ситуации и разумным действиям, но, испытывая страх и заражая им, друг друга, они создают крайне неблагоприятные условия для организованной эвакуации.

Для эффективного предупреждения негативных последствий беспорядочного поведения толпы необходимо выполнить ряд мероприятий.

Первостепенным представляется обучение командиров и личного состава противопожарной службы основам психологии руководства коллективом в стрессовых ситуациях пожара, стихийных бедствиях. Это можно сделать, введя соответствующий курс (раздел) в программу психологической подготовки личного состава. Для определения структуры курса и его содержания целесообразно провести научную конференцию с участием компетентных и

заинтересованных лиц.

Не менее нужны такие знания и руководителям производственных и трудовых коллективов, призванных по положению быть организаторами эвакуации людей.

Большое значение имеет пропаганда знаний по воспитанию психологической готовности людей к действиям во время пожара, разработка схем эвакуации, графиков работ и распределение обязанностей в период эвакуации. Для формирования у человека целевого автоматизма действий при пожаре необходимы учебные тренировки по эвакуации.

Основное условие профилактики паники — постоянное руководство людьми. Для этого руководителю необходимо завладеть вниманием людей, призвать к спокойствию и чувству ответственности за свое поведение, постараться привлечь людей в процессе эвакуации к оказанию помощи детям, пожилым людям, женщинам. Это — лучший метод борьбы со страхом в коллективе и лучшая форма организации порядка.

Паникеры, отрицательно влияющие на массу людей, должны быть изолированы и с сопровождающими удалены в первую очередь. Для облегчения руководства волевые команды должны подаваться через мегафоны; используются также яркие световые сигналы (запасной выход), указатели направления потока эвакуирующихся людей [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Петров Н.Н. Человек в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие. Челябинск, Юж.-Урал. кн. изд-во, 1997 г.
2. Маклаков А.Г. Личный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях. Психологический журнал 2000. - 24.
3. Зорин А.М., Действия населения в чрезвычайных ситуациях (ЧС) природного и техногенного характера. Юнита 1. М., СГУ, 1999 г.
4. Гафнер В. В., Петров С. В., Забара Л. И. Опасности социального характера и защита от них: учебное пособие / В. В. Гафнер, С. В. Петров, Л. И. Забара; ГОУ ВПО «Урал. гос. пед. ун-т». – Екатеринбург, 2010. – 264 с.

*Жумажанов Ж.Е. – курсант, научн.рук. А.Б. Кусаинов  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА ПОДВЕРЖЕННОСТИ СЕВЕРО– КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТРИЧНОГО МЕТОДА

Северо-Казахстанская область одна из 14 областей в составе Казахстана, население области составляет около 597 тыс. жителей.

Ежегодно в области происходит более 1360 чрезвычайных ситуаций и происшествий [1], в результате которых гибнут и получают увечья жители региона (таблица 1).

Таблица 1 – Усредненные данные о чрезвычайных ситуациях и их последствиях в Северо-Казахстанской области (2007 – 2017 год)

Наименование	Единицы измерения	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Природные пожары	Кол-во ЧС, ед.	53	132	72	151	90	212	82	129	98	123	133
	Пострадало, чел	27	22	29	32	31	61	53	45	73	61	60
	Погибло, чел.	12	15	19	21	24	18	22	25	34	34	32
Гидрометеорологические и геологические явления	Кол-во ЧС, ед.	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
	Пострадало, чел	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	Погибло, чел.	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Дорожно-транспортные происшествия	Кол-во ЧС, ед.	555	550	693	692	566	500	488	606	737	740	642
	Пострадало, чел	773	690	888	859	705	678	602	813	1048	997	575
	Погибло, чел.	177	203	303	293	240	176	155	135	151	155	112
Производственные и бытовые пожары и взрывы, несчастные случаи техногенного характера	Кол-во ЧС, ед.	713	980	1015	1031	939	928	882	974	806	921	910
	Пострадало, чел	36	56	52	42	47	50	51	51	34	66	62
	Погибло, чел.	25	55	50	36	37	50	32	32	27	53	45

Производственные аварии	Кол-во ЧС, ед.	2	1	1	0	1	6	2	1	5	6	5
	Пострадало, чел.	7	1	2	0	1	6	4	1	6	10	11
	Погибло, чел.	4	1	1	0	1	5	0	1	6	6	3
Аварии на системах жизнеобеспечения	Кол-во ЧС, ед.	1	3	0	0	0	1	2	3	8	3	1
	Пострадало, чел.	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Погибло, чел.	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Массовые и опасные заболевания животных	Кол-во ЧС, ед.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
	Пострадало, чел.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Погибло, чел.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Происшествия на водах	Кол-во ЧС, ед.	41	7	14	18	19	21	18	21	24	32	33
	Пострадало, чел.	100	9	15	19	21	23	18	22	25	34	34
	Погибло, чел.	41	9	15	19	21	24	18	22	25	34	34

Для определения подверженности территории области чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера проведена оценка риска с применением матричного метода [2].

Важность применения такого подхода обусловлена необходимостью введения определенных критериев и их использования при качественном анализе интегральных рисков.

Матричная модель оценки комплексной безопасности территории разработана на основании предложенной в работе [3] классификации рисков и с использованием индексного метода. С помощью данной модели, возможно, определить каким рискам чрезвычайных ситуаций, подвержены регионы, а также степень их опасности.

Рассматривая систему оценки подверженности территории чрезвычайным ситуациям как совокупность сочетаний индексов рисков, мы получаем не только структуру рисков и оценочных показателей, но и матричную модель [4].

Предложенная матричная модель отличается гибкостью – при ее практическом применении можно получить систему оценочных показателей, отражающих состояние защищенности населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Комплексная оценка риска матричным методом проводится путем суммирования полученных итоговых коэффициентов по каждому из строк  $\Sigma X_n$  [5]. Таким образом, определяется интегральный коэффициент риска территорий. Суммируя итоговые коэффициенты по каждому столбцу, определяем комплексный показатель риска чрезвычайных ситуаций  $\Sigma k_{\text{чс}}$ .

Согласно данным таблицы 1, проведем комплексную оценку риска матричным методом.

Для этого определим интегральные риски характеризующие комплекс опасностей, угрожающих таким большим и сложным объектам защиты как города, регионы, страны и т.д., то есть они учитывают и «суммируют» все локальные риски, присущие этим системам.

К основным интегральным рискам ЧС будем относить следующие [6]:

- риск  $R_1$  – число ЧС, приходящихся в год на одного человека,

$$R_1 = \frac{N_{\text{ЧС}}}{Q_{\text{насел.}}} \left[ \frac{\text{ЧС}}{10^3 \text{чел.год}} \right] \quad (1)$$

- риск  $R_2$  – число погибших при ЧС,

$$R_2 = \frac{N_{\text{пог}}}{Q_{\text{насел.}}} \left[ \frac{\text{пог}}{10^5 \text{чел год}} \right] \quad (2)$$

- риск  $R_3$  – число людей, погибающих от ЧС за год, в расчете на одного человека,

$$R_3 = \frac{Q_{\text{пог}}}{N_{\text{ЧС}}} \left[ \frac{\text{пог}}{100 \text{ ЧС}} \right] \quad (3)$$

- риск  $R_4$  – число пострадавших от ЧС,

$$R_4 = \frac{N_{\text{постр}}}{Q_{\text{насел.}}} \left[ \frac{\text{постр}}{10^5 \text{чел год}} \right] \quad (4)$$

- риск  $R_5$  – число людей, пострадавших от ЧС за год, в расчете на одного человека,

$$R_5 = \frac{Q_{\text{постр}}}{N_{\text{ЧС}}} \left[ \frac{\text{постр}}{100 \text{ ЧС}} \right] \quad (5)$$

Результаты расчета интегрального риска представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели интегрального риска чрезвычайных ситуаций в Северо-Казахстанской области (2007 – 2017 год)

Наименование	$R_1 * 10^{-3}$	$R_2 * 10^{-5}$	$R_3 * 10^{-2}$	$R_4 * 10^{-5}$	$R_5 * 10^{-2}$
Природные пожары	0,1	0,05	0,4	0,1	0,9
Гидрометеорологические и геологические явления	0,003	0	0	0	0
Дорожно-транспортные происшествия	0,2	29,0	160,9	6,4	35,3
Производственные и бытовые пожары и взрывы, несчастные случаи техногенного характера	1,3	5,8	4,4	7,2	5,4
Производственные аварии	0,004	0,4	0,01	0,7	0,02

Аварии на системах жизнеобеспечения	0,003	0	0	0,14	50
Массовые и опасные заболевания животных	0,03	0	0	3,4	125
Происшествия на водах	0,04	4,3	103,2	9,2	219,4

Матрица комплексной оценки риска представлена в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3 - Матрица комплексной оценки риска

Наименование	$R_1 \cdot 10^{-3}$	$R_2 \cdot 10^{-5}$	$R_3 \cdot 10^{-2}$	$R_4 \cdot 10^{-5}$	$R_5 \cdot 10^{-2}$	$\Sigma X_n$
	Природные пожары	6	2	3	2	3
Гидрометеорологические и геологические явления	1	1	1	1	1	5
Дорожно-транспортные происшествия	7	6	6	6	5	30
Производственные и бытовые пожары и взрывы, несчастные случаи техногенного характера	8	5	4	7	4	28
Производственные аварии	3	3	2	4	2	14
Аварии на системах жизнеобеспечения	2	1	1	3	6	13
Массовые и опасные заболевания животных	4	1	1	5	7	18
Происшествия на водах	5	4	5	8	8	30



Рисунок 1 - Интегральный коэффициент риска чрезвычайных ситуаций

Из таблицы 3 и рисунка 1 видно, что наибольшую опасность для Северо–Казахстанской области представляют происшествия на водах, дорожно–транспортные происшествия, производственные и бытовые пожары [7].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что комплексная оценка интегрального риска применением матричного метода позволит уполномоченному органу в области гражданской защиты принимать соответствующие управленческие решения, имея на вооружении научное обоснование.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан [http:// www.emercom.kz](http://www.emercom.kz)

2. Сироткин В.А. Матричный подход к оценке рисков муниципального образования // Имущественные отношения в Российской Федерации. – М.: Международная академия оценки и консалтинга, 2013. № 6. - С. 33-41

3. Сироткин В.А. Принцип таксономии при классификации рисков воспроизводства недвижимости // Имущественные отношения в Российской Федерации. – М.: Международная академия оценки и консалтинга, 2011. № 2. - С. 24-30

4. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Комплексный подход к оценке риска чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. № 1. – С. 61–64.

5. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Современные проблемы управления рисками чрезвычайных ситуаций // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. № 4. – С. 78–84. DOI: 10.25257/FE.2017.4.78-84.

6. Брушлинский Н.Н., Иванов О.В., Клепко Е.А., Соколов С.В. Пожарные риски (основы теории): Монография. – М.: Академия МЧС России, 2015. – 65 с.

7. Кусаинов А.Б. Оценка комплексного показателя пожарной опасности городов Республики Казахстан // Пожары и чрезвычайные ситуаций: предотвращение и ликвидация. – М.: Академия государственной противопожарной службы МЧС России, 2016. № 4. – С. 80-82

*А.С. Сагимбай - курсант, научн.рук. Р. Зынданулы  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ**

Химическая опасность представляет собой составную часть техногенной опасности, реализуемой в виде поражающих воздействий химической чрезвычайной ситуации на человека и окружающую среду при ее возникновении, либо в виде прямого или косвенного ущерба для человека и окружающей среды в процессе нормальной эксплуатации этих объектов.

Сегодня в мире происходят тысячи химических аварий при производстве, хранении, транспортировке аварийно химически опасных веществ. Если говорить о масштабности возможных последствий химических аварий, это дает основание говорить об актуальности проблем их предупреждения и ликвидации, защиты персонала и населения. Происшествия на химических предприятиях и при транспортировке по железным и шоссейным дорогам представляют опасность для персонала и населения, прежде всего именно из-за физических и токсикологических последствий, связанных с возможной утечкой, а также вследствие пожаров, взрывов и других аварий.

Прогностические оценки на ближайшую перспективу показывают, что тенденция повышения вероятности химических аварий в ближайшем будущем будет сохраняться. Для этого есть целый ряд предпосылок:

- рост сложных производств с применением новых технологий, которые требуют высокой концентрации энергии и опасных веществ;
- высокий и прогрессирующий износ основных производственных фондов, достигающих на ряде предприятий 80-100%;
- падение технологической и производственной дисциплины, уровня квалификации технического персонала;
- накопление отходов производства, опасных для окружающей среды;
- снижение требовательности и эффективности работы надзорных органов;
- высокая концентрация населения, проживающего вблизи потенциально опасных промышленных объектов;
- отсутствие или недостаточный уровень предупреждающих мероприятий, способных уменьшить масштабы последствий химических аварий и снизить риск их возникновения;
- недостаточная законодательная и нормативная база;
- неизбежное увеличение объема химического производства, переход к работе с полной нагрузкой крупнейших химических комплексов страны, увеличение объема перевозок и хранения СДЯВ;
- возрастание вероятности терроризма на химически опасных производствах.

По расчетам экспертов, затраты на предупреждение аварий во много раз меньше по сравнению с величиной ущерба, к которому они приводят в случае возникновения. Поэтому во всем мире вопросам безопасности химических производств придается очень большое значение.

В этой связи привлечение внимания к проблемам химической безопасности, выделение их в отдельный блок для целей анализа, выявления источников риска, разработки и принятия на системном уровне необходимых мер, направленных на их снижение с учетом потенциальной опасности многих продуктов и технологий представляется оправданным и актуальным.

Проблемы, связанные с химическим и радиоактивным заражением местности, а также по защите населения при этих условиях остаются актуальными в наши дни. Всем нам известно, что 31 год назад на Чернобыльской АЭС произошла авария. На атомной электростанции имени В.И. Ленина произошел взрыв на энергоблоке №4, который полностью разрушил реактор, и это привело к тому, что выброшенные в атмосферу продукты деления ядерного топлива обусловили радиоактивное загрязнение не только вблизи АЭС в границах Украины, России и Белоруссии, но и за тысячи километров от места аварии. Казалось бы, что прошло уже большое количество времени, но последствия той аварии оказывают большой вред по сей день. Но химическая промышленность неотъемлемая часть нашей жизни. Одна из авангардных отраслей научно-технической революции, наряду с машиностроением, это самая динамичная отрасль современной индустрии, поэтому без химической промышленности в современной жизни не обойтись.

Отсюда следует, что необходима организация надежной защиты населения и народного хозяйства на всей территории страны и четкая организация системы оповещения. Население же должно быть в достаточной степени подготовлено к умелым действиям по соответствующим сигналам. Также очевидно, что должны быть силы и средства, которые обеспечивали бы ликвидацию последствий стихийных бедствий, катастроф, аварий на химических и радиоактивно опасных объектах или применения оружия. Для этих целей предназначена система гражданской обороны радиоактивной и химической защиты. Она осуществляет планирование, организацию и проведение мероприятий по радиационной и химической защите в стране (на предприятии в частности) при возникновении чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Ликвидация последствий ХОА – это мероприятия, проводимые в кратчайшие сроки, включающие в себя оказание первой помощи пострадавшим, предотвращение дальнейших потерь, восстановления функционирования субъектов хозяйствования и жизни в населенных пунктах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шлендер П.Э., Маслова В.М., Подгаецкий С.И. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие / Под ред. проф. П.Э. Шлендера.— М.: Вузовский учебник, 2007. — 208 с.

2. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Л.А. Муравья. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 431 с.

3. Аварийно-спасательные работы при ликвидации аварий на химических объектах -Владимиров 2005 г

*Маман Бауыржан - 3 курс білім алушысы, ғыл.жсет. Т.С. Ибраев  
Азаматтық қорғаныс жоғары көпсалалы колледжі*

## **ИНЖЕНЕРЛІК МӘСЕЛЕ СҰРАҒЫ, ХАЛЫҚТЫ ЖӘНЕ АУМАҚТАРДЫ ҚОРҒАУ**

Инженерлік құралдар — әр түрлі инженерлік техниканың, арнаулы құралдардың, мүліктер мен материалдардың, сондай-ақ инженерлік бөлімшелердің жұмыстарын жеделдетумен іс – қимылдарын орындауын қамтамасыз етуге арналған инженерлік жиынтығы.

### **Эвакуациялық шараларын ұйымдастыру**

Барлық баспаналар шаруашылық мақсатқа пайдаланылады. Қала мен селолық жерлердің халқы радиацияға қарсы баспаналарда, туннельдерде, кен орындарында, жер асты гараждарында және басқа да паналау ғимараттарында жасырынады, сол үшін жоспарлы жиналу және халықты жасырыну ғимараттарына бөлу жүргізіледі.

Халықты қорғау әдістерінің ең негізгісі уақытша көшіру (эвакуация) шаралары болып табылады, оған: адамдардың өмірін сақтау мақсатында төтенше жағдайлар аймағынан және қазіргі заманғы құралдары қолданып мүмкін аудандардан халықты көшіріп жұмыс істеп жатқан, ұйымдардың жұмысшылары мен қызметкерлерін қауіпсіз аймаққа жайғастырып бөлу және орналастыру жатады.

Халық аймақтық және көлемді төтенше жағдайлар аймағынан қауіпсіз орынға авиациялық авиациялық және су көліктері арқылы, төтенше жағдайлар аймағынан көліктің әр түрін тарта отырып және жаяу жүру тәртібімен қауіпсіз аймақтың сыртына шығарылады; соғыс уақытында қарулы күштерін тасымалдауға жатпайтын авиациялық, темір жол, автомобиль және көліктердің басқа да түрлерімен тасымалданады, көлік құралдары жетіспеген жағдайда көшіру бекеттерінің аралығына дейін жаяу жүру тәртібімен ұйымдасқан түрде көшіріледі.

Соғыс уақытында кенеттен болған қатерлі жағдайларда және төтенше жағдайларда көшірілу жедел жүргізілуі тиіс.

Тұрғындардың толық немесе бөлігін қатерлі аймақтардан алдын ала көшіру бейбіт уақытта да, соғыс уақытында да жүргізілуі мүмкін.

Уақытша көшіру шаралары:

ұйымдардың жұмысшылары мен қызметкерлерін және олардың отбасы мүшелерін – өндістік принцип бойынша;

халықты көшіру – аумақтық принципі бойынша жүзеге асырылады;

көшіруді ұйымдастыру және мүмкіндігінше жеке меншік көлік иелерінің көлігін тарту жеке меншік пәтерлер кооперативтеріне жүктеледі.

Эвакуация - адамдардың өмірін сақтау және өндірістің жұмыс істеуіне жағдай жасау мақсатында халық пен материалдық құндылықтарды төтенше жағдайлар аймақтарынан және осы заманғы зақымдау құралдары қолданылуы мүмкін аудандардан ұйымдасқан түрде әкету шығару.

Эвакуацияланған барлық халық қауіпсіз аймаққа

Орналыстырылған пункттерде тіршілік қызметіне қажеттілермен аз шамада қамтамасыз етілуге тиіс.

Төтенше жағдай тәртібін енгізе отырып, соғыс кезінде, сондай-ақ табиғи

және техногендік сипаттағы төтенше жағдайларда эвакуациялауды Қазақстан Республикасы Үкіметінің шешімі бойынша жергілікті атқарушы органдар, ұйымдар жүргізеді.

Халықты эвакуациялау сабақтас тәсілмен-халықты жаяу немесе көліктің барлық түрімен көп мөлшерде әкетуді үлестіру жолымен жүзеге асырылады.

Төтенше жағдайлар қауіпі туындағанда халықты қауіпті аймақтардан қауіпсіз жерлерге уақытша көшіру жүзеге асырылады. Эвакуация мүмкіндігінше қысқа мерзімде жүргізіледі. Халықты қауіпті аймақтардан тыс жерлерге жеткізу ( шығару) мерзімі оның аяқталуы болып саналады.

Қауіпті аймақта эвакуацияланатын халық өз облысының аумағында орналастырылады. Әрбір ұйымға орналастыру ауданы ( пункті) белгіленеді.

Халықты соғыс кезінде орналастыру аудандары (пункттері) күні бұрын белгіленеді, жергілікті атқарушы органдармен келіседі, және солардың шешімімен қаулысымен бекітіледі.

Бытыраңқы орналастыру –соғыс кезінде өндірістік қызметін одан әрі жүргізіп отырған ұйымдардың жұмысшылары мен қызметшілерін категорияланған қалалардың, ұйымдасқан түрде әкету және қауіпсіз аймаққа орналастыру.

Эвакуациялық тізімдер мен төлқұжаттар бытыраңқы орналастырылатын және эвакуацияланатын халықты қауіпсіз аймақта есепке алатын, орналастыратын негізгі құжаттар болып табылады. Орналастыру аудандарын алмастыруға айрықша жағдайларда ғана жол беріледі.

1. Бытыраңқы орналастыру мен эвакуациялауды жоспарлау;

2. Азаматтық қорғаныс жоспарында көрсетілген эвакуациялық шараларды орындауға төтенше жағдай мен Азаматтық қорғаныс қызметтерінің басқару құрамы мен басқармалардың ,бөлімдердің қызметкерлерін даярлау;

3. Эвакуациялық

органдарды өздеріне жүктелген міндеттерді орындауға даярлау;

4. халықты эвакуациялық шараларды орындауға даярлау;

5. көліктің барлық түрлерін халықты әкетуге даярлау;

6. стансаларды, аймақтарды және кеме жайларды халықты отырғызатын және түсіретін пункт ретінде жабдықтау, көлік коммуникациялары мен кіре беріс жолдарын отырғызу және түсіру пункттері мен эвакуацияның аралық пункттеріне ұластыру;

7. халықты жаяу алып шығуға арналған жолдар мен сап түзету жолдарын таңдау, барлау және даярлау, марш схемасын пысықтау мен егжей-тегжейлі зерттеу;

8. жерасты құрылғаларын, жекпелерді және басқа да халықты жасауға болатын орындар мен құрылыстарды анықтау және оларды одан әрі жабдықтау;

9. Азаматтық қорғаныстың басқару пункттерін, байланыс және хабарлау құралдарын даярлау;

10. қауіпсіз аумақта селолық жерлерде материалдық жабдықтардың, азық-түлік пен дәрі-дәрмектердің қорын жасау, сумен қамтамасыз ету пункттерін жабдықтау.

Халықты бытыраңқы орналыстыруға және эвакуациялауға даярлау жөніндегі бүкіл жұмысты азаматтық қорғаныстың бастықтары эвакуациялық комиссия арқылы жүргізеді.

Эвакуациялық комиссиялар жергілікті атқарушы органдар мен ұйымдардың Азаматтық қорғаныс бастықтарының жұмысшы органдары болып табылады. Олар халықты бытыраңқы орналастыру мен эвакуациялау жөніндегі шаралардың бүкіл кешенін орындауға және осы шараларды жан-жақты қамтамасыз етуге жауап береді.

Эвакуациялық комиссиялардың құрамын жергілікті атқарушы органдардың тиісті басшылары бекітеді.

Эвакуациялық комиссия құрамына жергілікті атқару органдарының, Азаматтық қорғаныс қызметтерінің білімі, әлеуметтік қамтамасыз ету бөлімдерінің, қорғаныс істері жөніндегі мекеменің, ұйымдардың және басқалардың өкілдері енеді.

Эвакуациялық қабылдау комиссияларына эвакуация кезінде келетін халықты қарсы алуды есепке алу мен орналастыруды, сондай-ақ келетін халықты тұрмысқа қажеттілермен қамтамасыз етуді ұйымдастыруға бақылау жасау жүктеледі.

Эвакуациялық жиналу пункттерін орналастыру үшін әралуан қоғамдық бөлмелер пайдаланады. Эвакуациялық жиналу пункттерінде тікелей жақын жерде халықты қорғау үшін тіршілікті қамтамасыз етуге арналған

(медицина, тамақтандыру, күзету және т.с.с.) орындар әзірленеді.

Эвакуациялық жиналу пунктіне рет нөмірі беріледі шаруашылық жүргізу объектілері мен пәтерлерді иемденушілердің кооперативтері тіркеліп жазылады. Эвакуациялық жиналу пунктінің әкімшілігі қала мен аудан әкімдерінің қаулысымен және бұйрығымен, ұйымдар басшылығының бұйрығымен тағайындалады. Эвакуациялық жиналу пункті әкімшілігінің саны оған тіркеліп жазылған халықтың санына байланысты болады. Эвакуациялық халыққа газтұтқыштар беру пункттері құрылады.

Аудандар мен қала ұйымдарының Азаматтық қорғаныс жоспарлары бытыраңқы орналастыру және эвакуациялау мәселелері бойынша аудандардың, меншіктің барлық түріндегі ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының Азаматтық қорғаныс жоспарларымен келіседі.

Категорияланған қаланың (қалалық ауданның) Азаматтық қорғаныс жоспарының орналастыру мен эвакуациялауға қатысты бөлімінде мыналар көрсетіледі:

әрбір қалалық аудан, ұйым, пәтер иеленушілердің кооперативі бойынша орналастыруға және эвакуациялауға жататын халықтың саны;

қауіпсіз аймақтағы халықты орналастыратын аудандар мен пункттер;

орналастыру мен эвакуациялау мерзімдері (басталуы және аяқталуы);

жергілікті атқару органдарымен ұйымдардың басшыларына, сондай-ақ жұмысшыларға, қызметшілерге және халықтың басқа бөлігіне орналастыру мен эвакуацияның басталу мерзімі туралы хабарлар тәртібі;

эвакуациялық органдардың құрамы және оларды даярлыққа келтіру мерзімдері;

жаяу тәсілмен әкелетін және көліктің барлық түрімен шығарылатын халық саны;

халықты шығару мен әкету маршруттары, жаяу тәсілмен эвакуациялаудың әрбір маршрутындағы эвакуациялаудың бастапқы пункттері, демалыс орындары, реттеу пункттері, аралық пункттер;

халықты көлікпен әкетудің және жаяу тәсілмен шығару кезектілігі;

эвакуациялық жинау пункттері және оған бекітілген ұйымдар мен пәтер иеленушілердің кооперативі;

халықты көлікке отырғызу пункттері;

оны қауіпсіз аймаққа түсіру;

халықты қауіпсіз аймақта қабылдауды және орналастыруды ұйымдастыру жөніндегі шаралар;

қауіпсіз аймаққа орналастыратын және эвакуацияланатын халықты қамтамасыз ету жөніндегі қорғану жайларын дайындау тәртібі мен мерзімдері, жекеше қорғану құралдарымен қамтамасыз ету және басқа шаралар;

халықты эвакуациялаудың аралық пункттерінен және түсіру пункттерінен оларды орналастыру орындарына жеткізу үшін аудандардың көлігін пайдалану;

эвакуациялық шараларды жүргізу кезінде бақылауды басқаруды және байланысты ұйымдастыру;

жұмысшылар ауысымын қауіпсіз аймақтағы орналастыру аудандарына қалаға және кері қарай тасымалдау тәртібі;

*Ұйымдардың Азаматтық қорғаныс жоспарының орналастыру мен эвакуациялауға қатысты бөлімінде мыналар көрсетіледі:*

орналастыру мен эвакуациялауға жататын жұмысшылар мен қызметшілердің, олардың отбасы мүшелерінің саны;

орналастыру мен эвакуациялау мерзімдері ;

жұмысшылар, қызметшілердің және олардың отбасы мүшелерін көлікпен (транспорт түрлері бойынша) және жаяу тәсілмен әкетілетіні;

эвакуациялық шаралар үшін ұйымдарға берілетін көлік құралдары;

жұмысшыларды, қызметшілерді және олардың отбасы мүшелерін жаяу тәсілмен шығару маршруттары эвакуацияның бастапқы пункттері, демалу аудандары, аралық пункттері;

ұйымдар бекітілген немесе өрістірілген эвакуациялық жинау пункттері, олардың нөмірлері мен орналасатын орындары, ұйымдардың эвакуациялық пункттерін өрістету уақыты;

жұмысшылардың, қызметшілердің және олардың отбасы мүшелерінің эвакуациялық жинау пунктіне келген уақыты;

жұмысшыларды, қызметшілерді және олардың отбасыларын отырғызуға және тасымалдауға жауапты эшалондардың бастықтары, автомобиль легінің басқарушысы және басқа лауазымды адамдар, жаяу саптың бастықтары;

адамдарды көлікке отырғызуды ұйымдастыруға бөлінген пункттер мен қауіпсіз аймақтағы аралық эвакуациялық пункттері;

қауіпсіз аймақта жұмысшыларды, қызметшілерді және олардың отбасы мүшелерін қабылдауды ұйымдастыру;

халықты түсіру пункті мен эвакуациялаудың аралық пункттерінен орналастыру орындарына жеткізу тәртібі және ол үшін бөлінетін көлік (саны, сыйымдылығы, келетін уақыты, бөлген адам);

*Азаматтық қорғаныс міндеттері. Осы мақсатта жергілікті атқару органдары, ұйымдары мына жұмыстарды орындайды:*

Халықты қорғау үшін перспективалық және ағымдағы жоспарларды жетілдіру, төтенше жағдайлардың табиғи және техногендік характері мен елді-мекендер мен шаруашылық объектері және оларды жоюдың іс-қимыл жоспары;

Шаруашылық объектілерінің тұрақты жұмыс істеуін, іс-шараларды комплексті жақсарту мен төтенше жағдайлар жұмыстарының қауіпсіздік шараларын қамтамасыз етуі;

Жергілікті хабар беру жүйелерін құру және олардан алдын алу үшін күш-құралдар дайындау;

Төтенше жағдайлар зардаптарын жою мен және оларды ұдайы дайындықта ұстау;

Су тасқыны болады-ау деп жүргізіліп отырған құрылыс аймақтарын, көшкінді және басқа да қауіп-қатерлерді жоспарлау;

Төтенше жағдайларда баспанасыз қалуы мүмкін тұрғындар үшін уақытша тұрғын жай қорын жасайды;

Мониторинг жасау, тұрғындарға, шаруашылық субъектілеріне техногендік авариялар, болуы мүмкін су басу, тасқын, сел, сырғымалар және басқа қауіпті экзогендік құбылыстар жөнінде хабарлау жүйесін ұйымдастырады;

Азық-түлік, дәрі-дәрмек және тіршілікті қамтамасыз ету объектілерінде материалдық-техникалық жабдықтау қорларын құру;

Объектілерде (ауданда, қалада, елді мекендерде, аумақта, нысандарда т.б.) бейбіт мезгілге арналған Азаматтық қорғаныс жоспарын жасау және уақтылы нақтылау;

Объектілерде орын алу мүмкін ірі көлемді авариялардың, катастрофалар, дүлей апаттар тізілімін анықтайды;

Авариялар, дүлей апат нәтижесінде қалыптасуы жағдапты мүмкін бағамдаудан қорытынды жасау (төтенше жағдай түріне қарай) болуы мүмкін көлемі және олардың зардаптары;

Зардаптарды жоюда атқарылатын жұмыстар көлемінің шамасын және қажет күш-құралдар санын анықтайды;

Басшы құрамға, құрылымдардың жеке құрамына, мемлекеттік қызметкерлерге және тұрғындарға хабарлау сызбасын жасау және бекіту;

Азаматтық қорғаныс ұйымдары мен күштерінің бейбіт мезгілдегі төтенше жағдаптарда іс-қимыл жасауға дайындығын қадағалау;

Қорғану ғимараттарының құрылысын бақылауда ұстау және ұжымдық, жекеше қорғану құралдарын ұдайы дайындықта ұстау және көбейту;

Басшы құрамның қалыптасқан жағдайларды дұрыс бағамдай білуі, бейбіт мезгілде Азаматтық қорғаныс іс-шараларын жүргізу үшін негізделген жедел шешім қабылдау білуі, бағыныстағы күштерді сенімді басқара білуі қажет.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Конституция 1993. Кодекс поведения должностных лиц по поддержанию правопорядка. 17 декабря 1979 года. М.: Международные отношения 1998 г.

2. Указ Президента РК от 1 ноября 1994 года № 2052с «Об утверждении Временного устава.

3. Закон РК от 6 февраля 1997 года «О внутренних войсках Министерства внутренних дел» // СЗ 1997. № 6. Ст. 711.

4. Закон РК от 12 марта 1998 г. «О статусе военнослужащих» 1998.№22  
Концепция национальной безопасности. (Постановление Президента от 10 января 2000 г. № 24).

научн.рук. В.М. Мустафин, К.Н. Игимбай - курсант  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

## РАСЧЕТ НАСОСНО-РУКАВНЫХ СИСТЕМ ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Сегодня на вооружении пожарной охраны имеется большой ассортимент пожарной техники и пожарно-технического вооружения, каждая из которой имеет свои технические характеристики и особенности, зная которые можно добиться максимальной производительности и эффективности при её использовании.

При выполнении работ по тушению пожаров ответственность за организацию и грамотность использования сил и средств несет руководитель тушения пожара. Поэтому важно, чтобы на стадии обучения данные люди, получили четкое представление о работе пожарной техники, а именно об особенностях насосно-рукавных систем.

С этой целью на базе кафедры оперативно-тактических дисциплин в рамках усовершенствования учебного процесса была создана «рабочая книга» в программном комплексе Microsoft Excel, позволяющая задавать значения в области ввода данных, показанной на рисунке 1, такие как:

- Расстояние от насоса до разветвления;
- Требуемый напор на стволе;
- Потери напора в разветвлении;
- Высота подъема стволов;
- Диаметр и сорт магистральных рукавов;
- Диаметр, сорт и количество рабочих рукавов;
- Вид ствола (диаметр насадка);
- Максимальный фактический напор на насосе.

Расстояние от насоса до разветвления:	50	м			
Требуемый напор на стволе:	35	м			
Потери напора в разветвлении:	5	м			
Высота подъема стволов:	0	м			
	Количество рукавов, шт	Диаметр рукавов, мм	Вид ствола / Диаметр насадка	Сорт рукавов	Сопротивление одного рукава 20м (вводится для иного сорта)
Магистральная линия	3	77		Прорезиненные	
Рабочая линия №1	3	51		Прорезиненные	
Рабочая линия №2	5	77		Непрорезиненные	
Рабочая линия №3	4	66		Иные (руч. ввод да	0,045
Рабочая линия №4	1				
Рабочая линия №5	2				

Рисунок 1 - Область ввода значений

Используя, заданные значения программа иллюстрирует выбранную схему как показано на рисунке 2

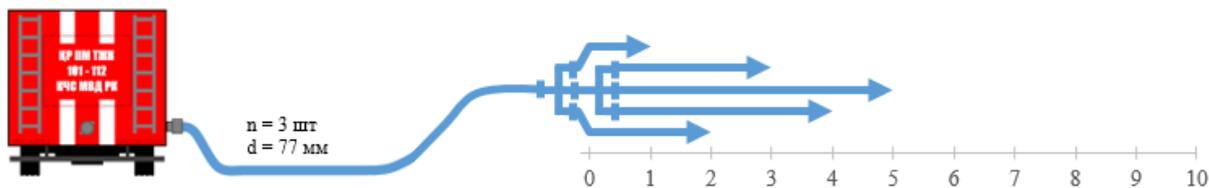


Рисунок 2 - Иллюстрация задаваемой схемы развертывания

Помимо этого, программа на основании эмпирических формул (1-4), приведенных в методиках расчета насосно-рукавных систем ряд параметров, представленных на рисунке 3.

Потери напора в магистральной линии:	19,845	м		
Потери напора в рабочей линии:	41,023	м		
Максимальный фактический напор на насосе:	90	м	>>>	9
Требуемый напор на насосе:	100,868	м	>>>	10,087
				kgf/cm <sup>2</sup>
				kgf/cm <sup>2</sup>

Рисунок 3 - Результаты расчета задаваемой схемы развертывания

$$H_n = N_p S Q^2 + H_p + H_{CTB} \pm Z_M, \quad (1)$$

где  $H_n$  – напор на насосе, м;  $N_p$  – количество рукавов в рукавной линии;  $S$  – гидравлическое сопротивление одного напорного рукава длиной 20 м;  $Q$  – расход воды, проходящей через поперечное сечение рукавной линии, л/с;  $H_p$  – потери напора в разветвлениях и рабочих линиях, м;  $H_{CTB}$  – рабочий напор у приборов подачи огнетушащих веществ;  $Z$  – высота поднятия ствола относительно уровня земли, м.

$$N_p = 1,2 \cdot L / 20, \quad (2)$$

где  $N_p$  – число рукавов в рукавной линии, шт.; 1,2 – коэффициент, учитывающий неровности местности;  $L$  – расстояние от водоисточника до пожара, м,

$$H_p = N_p S_{p.l.}^{общ} Q^2 + H_{PA3}, \quad (3)$$

где  $H_{PA3}$  – потери напора в разветвлениях;  $S_{p.l.}^{общ}$  – общее сопротивление параллельных рабочих линий.

$$S_{p.l.}^{общ} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{n_{p1} S_{p1} + S_{нас1}}} + \frac{1}{\sqrt{n_{p2} S_{p2} + S_{нас2}}} + \frac{1}{\sqrt{n_{p3} S_{p3} + S_{нас3}}}} \quad (4)$$

где  $n_{Pi}$  – число рукавов в  $i$  рабочей линии, шт.;  $S_{Pi}$  – гидравлическое сопротивление одного напорного рукава  $i$  рабочей линии;  $S_{НАСi}$  – гидравлическое сопротивление насадка  $i$  пожарного ствола.

Наряду с численным результатом гидравлического расчета программа выдает текстовое пояснение о работоспособности выбранной схемы развертывания, показанное на рисунке 4.

Выводы:	
По работе насоса:	Насос при заданных условиях не может обеспечить требуемый расход воды
По рукавной системе:	Пропускная способность рукавов позволяет обеспечить заданный расход воды

Рисунок 4 - Выводы по работоспособности задаваемой схемы развертывания

Вместе с выводами программа показывает предельные значения, как показано на рисунке 5, задаваемых параметров при которых выбранная схема развертывания может обеспечить подачу необходимого расхода огнетушащих веществ.

Максимальное расстояние прокладки магистральной линии:	16	м
Максимальное количество рукавов в магистральной линии:	1	шт.
Максимальная высота подъема стволов:	-10,868	м

Рисунок 5 - Предельные значения параметров

Работа с данным файлом позволяет быстро, перебирая различные схемы развертывания, увидеть и обозначить для обучаемого предельные возможности насосно-рукавных систем. Со временем запоминая их человек может повысить эффективность использования пожарно-технического оборудования и вооружения при выполнении основной задачи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тербнев В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров (Методика. Примеры. Задания) – Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2012. – 460с.
2. Иванников В. П., Ключ П. П. Справочник руководителя тушения пожара. — М.: Стройиздат, 1987. — 288 с.: ил.
3. Качалов А.А. и др. Противопожарное водоснабжение: Учебник для пожарно-технических училищ – М.:Стройиздат, 1985.-286 с., ил.

*Д.О. Идастов – курсант, научн.рук. А.В. Савченко - канд. техн. наук  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ**

Существующие технические решения не позволяют гарантированно потушить пожар на начальной стадии и ограничить распространение пожара в резервуарных парках с нефтепродуктами.

Поэтому разработка новых огнетушащих и огнезащитных веществ, технических устройств подачи, и тактических приемов, которые позволяют сократить время ликвидации пожаров на объектах нефтеперерабатывающего комплекса, сократить количество сил и средств, а также разработка адекватных моделей описывающих механизмы их применения являются актуальной проблемой.

На практике, основными способами защиты стенок резервуаров с нефтепродуктами от теплового воздействия является охлаждение водой. Для этого используются следующие технические устройства:

- системы орошения, стационарно установленные на резервуарах;
- различного рода гидромониторы, расположенные за обвалованием резервуара;
- подача воды через лафетные или ручные стволы от передвижной пожарной техники.

В практике пожаротушения использование стволов от передвижной пожарной техники остается основным способом охлаждения резервуаров.

Все перечисленные способы обладают общими недостатками, которые характерны для воды. Относительно большое поверхностное натяжение существенно ограничивает способность воды к растеканию. Незначительная вязкость обуславливает низкую способность воды к удерживанию на вертикальных и наклонных поверхностях.

В работе [1] предлагается использовать гелеобразующие составы (ГОС) для охлаждения стен резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. 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.

Поэтому научный и практический интерес представляет прогнозирование поведения горящего резервуара, а также соседних резервуаров с нефтепродуктами на которые действует тепловой поток при нанесении на них слоя ГОС.

Пример математической модели использования ГОС для тушения пожара представлен в работе [2]. Приведена оценка времени тушения пожара при использовании ГОС с учетом коэффициента использования огнетушащих

веществ. Установлено, что при условии отсутствия распространения пожара время тушения гелеобразующими составами меньше времени тушения водой в ~20 раз при использовании компактных струй и в ~3,5 раза при использовании тонкораспыленной воды.

В случае увеличения площади пожара по линейному закону отношения времён тушения водой и ГОС достигают сотен и десятков раз соответственно.

Однако, учитывая, что металл не смачивается жидкостями (эффект от пропитки отсутствует), результаты данных работ позволяют сделать только оценочный вывод о перспективности исследований ГОС для защиты резервуаров от теплового воздействия пожара.

Оперативную оценку плотности теплового потока от горящего разлива можно осуществить с помощью табл. 2 [3].

Таблица 2 - Величина плотности теплового излучения ( $\text{кВт/м}^2$ ) пожаров проливов ЛВЖ в зависимости от массы пролившегося продукта и расстояния до границы разлива (факела)

Расстояние, м	Масса пролившегося продукта, т				
	10	20	30	40	50
10	25	35	40	50	55
20	15	20	22	30	35
30	8	10	12	13	14
40	5	6	7	8	9
50	4	5	6	7	8
60	3	4	4	5	5
80	–	2	3	3	3
100	–	–	1	1	2

Очевидным недостатком такого подхода является то, что не учитывается вид горячей жидкости. Плотность теплового потока определяется высотой, степенью черноты и температурой факела. А для разных ЛВЖ и ГР плотность теплового потока может отличаться в 2 раза (например, бензин и дизельное топливо) [3]. Также не учитывается наклон факела под действием ветра. Так при скорости ветра 2 м/с угол отклонения оси факела от вертикали составляет около  $45^\circ$ , а при скорости 4 м/с –  $60^\circ-70^\circ$  [4], что сказывается на значении коэффициента облученности факелом.

Учитывая проведенный анализ, при планировании эксперимента по определению теплозащитных свойств ГОС на стальные элементы стен резервуаров необходимо:

- 1) варьировать значениями мощности теплового потока, принимая его максимальное значение  $50 \text{ кВт/м}^2$ ;
- 2) одним из факторов влияющих на теплозащитные свойства принять толщину слоя ГОС нанесенного на образец;

- 3) в полученных моделях учитывать возможность восстановления свойств гелевого слоя, путем распыления воды на ксерогель после первоначального испарения воды;
- 4) учитывать коэффициент использования ГОС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Савченко А.В. Теоретическое обоснование использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко // Проблемы цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи: збірник матеріалів науково-практичного семінару. – Харків: НУЦЗУ, 2017. – С.127-129. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5363>.

2. Савченко А.В. Оценка времени тушения пожара в квартире при использовании гелеобразующих составов. Учет коэффициента использования огнетушащего вещества / А.В. Савченко, А.А. Киреев, А.Я. Шаршанов // Науковий вісник будівництва ХДТУБА ХОТВ АБУ – Харків, 2007. – Вип. 40. – С. 281-287.

3. Идаетов Д.А. Новые технологии снижения убытков от пожаров / Д.А. Идаетов, А.В. Савченко // Наукові дослідження у 2018 році: Матеріали науково-практичної конференції студентів та молодих вчених (17 лютого 2017 р.): – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 222-225.

4. Кацман М.Д. Ликвидация пожеж на залізничному транспорті / М.Д. Кацман, Г.Б. Кононов, І.В. Віденко, Н.В. Огороднічук. – К.: Основа, 2006. – 216с.

5. Бабенко Ю.В. Протипожежний захист складів нафти і нафтопродуктів. Оглядова інформація / Бабенко Ю.В., Дудченко В.Г., Басаєв А.М., Савельєв І.В., Деревинський Д.М., Боровиков В.О., Антонов А.В. – К.: УкрНДІПБ, 2002.– 142 с.

## УДК 621.3

*К.И. Ищук – студентка, научн.рук. В.А. Дуреев - канд. техн. наук, доцент  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДЯНЫХ ЗАВЕС

Водяная завеса (ВЗ) – поток воды или ее растворов, препятствующий распространению через него пожара или способствующий предупреждению прогрева технологического оборудования до предельно допустимых температур. Для создания ВЗ могут использоваться дренчерные оросители общего и специального назначения. При проведении гидравлических расчетов

водяных автоматических систем пожаротушения (АСПТ) с ВЗ стремятся выполнить требования [1]. При этом вопросы эффективности применения оросителей специального назначения для создания ВЗ не учитываются.

Исследована эффективность водяной завесы оросителем общего назначения ДВВ-10 (рис. 1) и оросителем специального назначения типа «Завеса» (рис. 2) с таким же диаметром условного прохода.

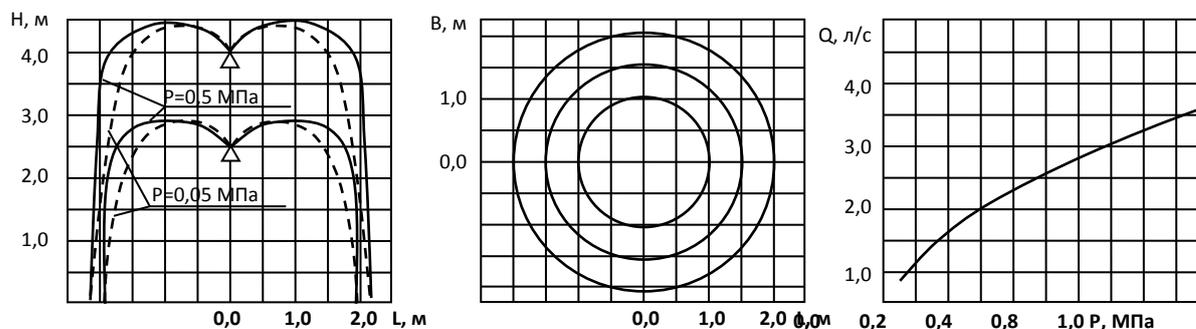


Рисунок 1 - Эпюра и карта орошения оросителя ДВВ-10

Основные технические данные ДВВ-10:

- диаметр условного прохода  $d = 10$  (мм);
- коэффициент расхода  $K = 60$  ( $\text{л} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{бар}^{-0,5}$ ).

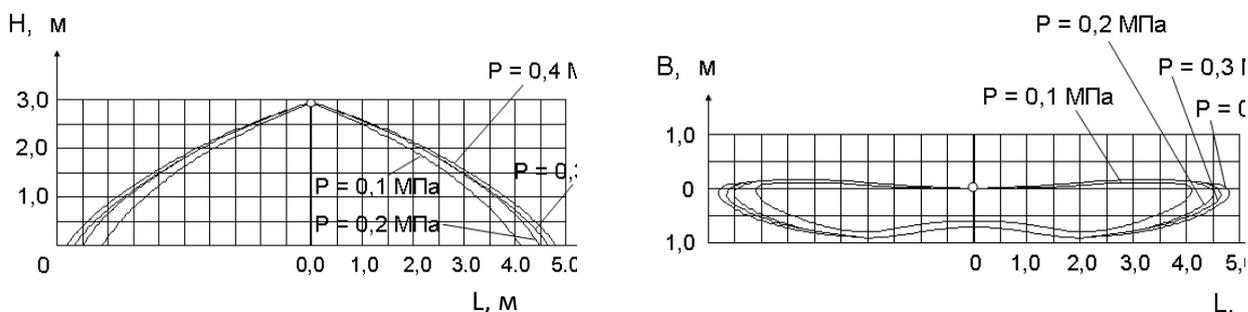


Рисунок 2 - Эпюра и карта орошения оросителя «Завеса»

Основные технические данные оросителя «Завеса»:

- диаметр условного прохода  $d = 10$  (мм);
- коэффициент расхода  $K_f = 48$  ( $\text{л} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{бар}^{-0,5}$ ).

В табл.1 представлены результаты сравнительного расчета водяной завесы по методике [2]. В качестве гидравлических параметров, влияющих на работу ВЗ определены:  $I_{cp}$  – средняя интенсивность орошения,  $\text{л} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ ;  $q_L$  – удельный расход водяной завесы, расход, приходящийся на один погонный метр ширины завесы в единицу времени,  $\text{л} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ ;  $n_R$  – число оросителей для создания водяной завесы на участке  $L$ ;  $S_h$  – глубина завесы, перпендикулярная к ширине завесы протяженность защищаемой площади, в пределах которой обеспечивается заданный удельный расход, м;  $Q_{номр}$  – потребный расход водяной завесы,  $\text{л} \cdot \text{с}^{-1}$ .

Таблица 1 - Гидравлические параметры оросителей ДВВ-10 «Завеса»

Ороситель	$d$ , мм	$K_f$ , $\text{л} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{бар}^{-0,5}$	$p$ , бар	$I_{cp}$ , $\frac{\text{л} \cdot \text{с}^{-1}}{\text{м}^2}$	$q_L$ , $\text{л} \cdot \text{м}^{-1}$	$n_R$	$S_h$ , м	$Q_{номр}$ , $\text{л} \cdot \text{с}^{-1}$
ДВН-10	10	60,0	12	0,28	0,069	15	0,29	51,9
Завеса	10	48,0	12	0,62	0,154	7	1,50	19,4

*Выводы:* результаты расчета показывают, что эффективность водяных завес, с учетом нормативных требований по удельному расходу воды и глубине завесы, для оросителя специального назначения типа «Завеса» в 2, 5 раза выше, по сравнению с оросителем общего назначения ДВВ-10 с таким же диаметром условного прохода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. НПБ 87-2001 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний / ФГУ ВНИИПО МВД России. – Москва: 2001. – 35с.
2. Литвяк А.Н. Определение параметров распределительной сети для создания водяной завесы общего назначения /А.Н. Литвяк, В.А. Дуреев//Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ. 2012. № 31 –С. 120–122.

**УДК 331. 101**

*научн.рук. В.М. Ищук*

*Э.В.Попов, О.С. Подберезна - курсанты*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ**

В докладе проанализирована профессиональная подготовка пожарных-спасателей, в результате чего можно сделать вывод, что в настоящее время при прохождении служебной подготовки личного состава подразделений оперативно-спасательной службы происходит снижение профессиональности работников из-за отсутствия добротной материально-технической базы.

Реальный путь повышения обучения личного состава - это повышение эффективности занятий с личным составом. Приближение их к оперативным действиям с использованием пожарно-спасательных полигонов, полос психологической подготовки, теплодымокамер, а также тренажерных комплексов. Оценить уровень профессиональной подготовки пожарного-

спасателя возможно используя модель академика Трапезникова, которая учитывает степень влияния изменений в состоянии информационной модели, способа обучения, но не раскрывает содержание параметра способности для обучения. Необходимость нового подхода для оценки уровня подготовки пожарного-спасателя с учетом степени влияния изменений на этапе информационной модели и параметра эффективности профессиональной подготовки пожарного-спасателя при сокращенных материальных затратах на практическое обучение.

Суть научных результатов будет заключаться в следующем:

- установлено, что при недоступном теоретическом обосновании связанными с проблемами оценки профессиональной подготовки пожарного-спасателя при начальном обучении в условиях энергетического кризиса, ставить задачи проведения исследований в данном направлении;
- формировании задач, которые необходимо решать для получения объективных оценок качества подготовки пожарного-спасателя.

Правдивость полученных результатов будет обеспечиваться качеством анализа профессиональной подготовки пожарного-спасателя, изучением современных технологий подготовки. Одной из особенностей оперативных действий личного состава пожарно-спасательных подразделений, как известно, есть то, что они связаны с опасностью для жизни. Спасая людей и материальные ценности, они нередко рискуют своей жизнью. Все это может отрицательно влиять на активность оперативных действий. Следует также учитывать, что пожарные-спасатели и руководители попадают в стрессовые ситуации. Поэтому некоторые действия пожарных-спасателей должны быть доведены до автоматизма. Пожарные-спасатели и командиры должны быть психологически подготовлены к определению отрицательных факторов, которые вызывают сильную психологическую нагрузку.

Одним из важных вопросов, связанных с подготовкой личного состава является оценка стрессогенности реальных и учебных ситуаций. Для определения принципов профессионального отбора необходимо решить задачу по определению оптимального значения параметра способности к обучению пожарного-спасателя. Профессиональный отбор и подготовка пожарного спасателя определяется, прежде всего высокими требованиями к пожарному спасателю на современном этапе: по морально-психологическим, физическим и профессиональным качествам. Морально-психологические качества должны проверяться на основе психологических тестов, а также в период прохождения трех месячного срока при прохождении первоначальной подготовки. Отбор спасатели не проходят кандидаты склонные к страхам, человеческой крови, боязни высоты, работы в замкнутом пространстве с отсутствием желаний, постоянной готовности и стремления постоянно прийти на помощь. Основой физической подготовки является медицинское освидетельствование, а при сдаче тестов-показатели на выносливость, координацию движения и психологическую устойчивость.

Подготовка пожарного – спасателя должна подразделяться на прохождение первоначального обучения, служебную подготовку в процессе несения службы и подтверждения профессионального уровня.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О.Є. Безуглов, В.М.Ищук, О.М.Коленов, О.О.Назаров, В.М.Попов. Організація служби та підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів-Х.:НУЦЗУ, Місьдрук. 2012.-436 с.
2. Я.С.Повзик, В.М.Панарин. Тактическая и психологическая подготовка руководителя тушения пожара.-М,:Сройиздат,1988.-112с.

**УДК 303.6; 502(06)**

*М. М. Калигожинов – курсант*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Среди поражающих факторов риска для здоровья населения в условиях техногенных ЧС в РК важнейшими являются радиационные и химические. Так, за период 2011-2015 гг. наибольший удельный вес (73,8 - 85,8% от общего числа ЧС) приходится на техногенные чрезвычайные ситуации. От общего количества пострадавших наибольшее число приходится на производственные и бытовые пожары (от 22,6 до 24,6%), и наименьшее - на отравления угарным газом (5,8-7,5%) [1].

Комитетом по ЧС Министерства внутренних дел РК в последние годы большое внимание уделяется предупреждению техногенных ЧС, при аварийных ситуациях на предприятиях, транспорте и пожарах, направленных на уменьшение экологического риска ЧС. Постановлением правительства РК утверждена концепция экологической безопасности на 2014-2015 гг., основной целью которой является дальнейшее развитие атомной промышленности, обеспечение энергетической безопасности страны, охраны здоровья населения и окружающей среды [2].

В настоящее время недостаточно изучены вопросы влияния последствий техногенных ЧС радиационного характера на состояние объектов окружающей среды и здоровье населения в регионах ядерных полигонов, что является актуальной проблемой для РК.

**Цель исследования:** изучить экологические последствия воздействия ЧС радиационного характера на здоровье населения и спрогнозировать уровни заболеваемости населения в регионе испытательного полигона «Азгыр».

**Материалы и методы исследований:** Основными материалами для исследований послужили: данные научной литературы, официальные

статистические источники, ретроспективные показатели заболеваемости населения (2000-2013 гг.). Объектами исследований являлись: почва, питьевая вода, сельскохозяйственные растения, молоко, мясо крупного рогатого скота. Используются статистические данные по демографическим показателям, структуре заболеваемости населения в регионе полигона «Азгыр» и контрольных населенных пунктах. Санитарно-гигиенические исследования и оценка результатов проводились согласно современным требованиям, с использованием лабораторных, статистических методов и гигиенических стандартов.

Масштабы влияния негативных факторов риска техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС), как правило, ограничены на территории объекта (региона). Хотя возможно глобальное влияние техногенных ЧС на большие расстояния (авария на Чернобыльской АЭС, ядерные испытания на Семипалатинском полигоне) [3].

Рост числа техногенных ЧС, усугубление экологических, медицинских последствий оказывают заметное влияние на объекты окружающей среды (ОС) и здоровье населения [4]. Медицинские последствия техногенных ЧС, особенно в регионах испытательных ядерных полигонов (Азгыр, Капустин Яр, Семипалатинский) могут усложняться за счет опасных факторов риска для здоровья (техногенные радионуклиды в объектах окружающей среды).

Известно, что 17% территории РК были использованы для размещения ядерных полигонов. Одним из наиболее сильно пострадавших территорий от техногенных ЧС является регион полигона «Азгыр» Курмангазинского района Западноказахстанской области. За период 1966-1979 гг. на 10 технологических площадках на удалении от 1,5 до 15 км от посёлка Азгыр произведено 17 подземных взрывов ядерных зарядов. В результате чего образовалось 9 подземных полостей объёмом в 1,2 млн. м<sup>3</sup> (5 из них заполнены водой) [5].

В результате миграции радионуклидов площадь загрязнения территории может увеличиваться за пределы полигона «Азгыр» и быть опасной для животного мира, биоты и в первую очередь для человека. Так, одна из атомных испытательных площадок полигона «Азгыр» на расстоянии 20-25 км от посёлка Асан использовалась для захоронения радиоактивного грунта (после рекультивации). В связи с этим в пробах почвы был установлен высокий уровень радионуклидов до 25 кбк/кг, что было выше допустимого уровня (50 кбк/кг) в 460 раз. Уровень гамма-излучения грунта и пыли на атомных площадках полигона «Азгыр» достигал от 156 до 3500 мкр/час (норма 8-10 мкр/час).

Многочисленные подземные ядерные взрывы на полигоне привели к увеличению минерализации ранее пресных подземных вод и миграции Sr-90 в наблюдательную скважину (1992 г.) на уровне  $42 \cdot 10^{-12}$  Ки/л, в питьевой воде шахтных колодцев п. «Азгыр» (2000-2003 гг.) Sr-90 был в пределах 0.04 бк/л [6].

Известно, что последствия техногенных ЧС радиационного характера (особенно вблизи ядерных полигонов) оказывают влияния на поступление радионуклидов по трофическим цепочкам из объектов окружающей среды в

организм человека (через пищевые продукты животного и растительного происхождения и воду) [7].

Исследования радионуклидного загрязнения в регионе полигона «Азгыр» (по данным Атырауской областной СЭС и Агрохимлаборатории, за 2000-2003 гг.) в почве и объектах трофической цепи представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Суммарная бета-активность и гамма-фон почвы и объектов трофической цепи в населенных пунктах Балкудук и Суюндук (3-5 км от полигона «Азгыр»)

Радиологические исследования	Почва	Сельско-Хозяйственные растения	Биосреды		Питьевая вода шахтных колодцев
			Мясо, кости,	Молоко	
Гамма-фон (мкр/час)	13-15	13-15	10,5-10,8	10,3-10,7	10,5-10,8
Суммарная бета-активность (ки/кг)	$3,7 \cdot 10^{-8}$ - $14,1 \cdot 10^{-8}$	$0,51 \cdot 10^{-8}$ - $1,97 \cdot 10^{-8}$	$1,07 \cdot 10^{-9}$ - $1,67 \cdot 10^{-9}$	$1,39 \cdot 10^{-9}$ - $2,28 \cdot 10^{-9}$	$0,06 \cdot 10^{-9}$ - $0,09 \cdot 10^{-9}$
Sr-90 (бк/кг)	-	-	0,17-0,22	0,11-0,12	0,04
Cs-137 (бк/кг)	-	-	0,11-0,23	0,11-0,24	НПЧ**
НРБ-99* (бета-активность, ки/кг)	$5,5 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-8}$
Sr-90 (бк/кг)	-	-	50,0	25,0	5,0
Cs-137 (бк/кг)	-	-	100,0	40,0	11,0

Примечание:

\*НРБ-99 (нормы радиационной безопасности 1999 г.).

\*\*НПЧ (ниже порога чувствительности метода).

\*\*\*МРС (мелкий рогатый скот).

Из таблицы 1 следует, что в населенных пунктах Балкудук, Суюндук в почве на расстоянии 3-5 км от атомной площадки полигона «Азгыр» отмечается наиболее высокая суммарная бета-активность, которая достигала от 0,7 до 2,5 ПДУ (предельно-допустимый уровень), в пробах сельскохозяйственных растений - от 0,5 до 1,0 ПДУ, наименьшая - в пищевых продуктах (мясо, молоко, кости мелкого рогатого скота) и воде шахтных колодцев. Эти показатели радиоактивности были в 10-15 раз ниже НРБ-99.

В ряде образцов вегетативной части злаково-полынной растительности и разнотравья поселков Балкудук и Суюндук коэффициент транслокации достигал от 0,32 до 0,61, который превышал показатель контрольного района (0,4) в 1,39 раза. Суммарные показатели бета-активности объектов трофической цепи несомненно вносят вклад в суммарную дозовую нагрузку на человека. Так, эффективная годовая нагрузка на население вблизи полигона за счет

употребления воды шахтных колодцев и пищевых продуктов, содержащих радионуклиды, была соответственно 0,0039-0,074 м<sup>3</sup> в/год [8].

Факторы риска ЧС радиационного характера для здоровья населения возрастают вблизи проживания радиационно-опасных объектов (Атомные электростанции, испытательные ядерных полигоны). Так, установлено, что среди населения, проживающего вблизи полигона «Азгыр» ведущими являются болезни органов пищеварения (1586,9 на 1000 населения) удельный вес которых составляют более 30% от всех болезней. Отмечаются также высокие уровни заболеваемости мочеполовой системы (327,3 на 1000 населения), кровообращения (286,6), крови и кроветворных органов (243,8). За период 2000-2013 гг. отмечался рост уровня первичной заболеваемости с 550 до 700 на 1000 населения с пиком в 2008 году до 1300. На прогнозный период до 2018 этот показатель будет достигать 800-850 на 1000 населения.

За последние 15-20 лет показатели рождаемости населения в регионе полигона «Азгыр» снизились в 1,3-1,8 раза, т.е. с 23 до 12,6 на 1000 населения (2004-2013 гг.), что значительно ниже данных по району и области, где эти показатели были в 2013 г. в пределах 23 на 1000 населения. По прогнозу до 2018 г. эти показатели будут сохраняться на таком же низком уровне (12,0 – 14,0).

Аналогичные данные приводят авторы, изучавшие последствия ядерных испытаний в регионе Семипалатинского полигона, где рождаемость на 1000 населения снизилось с 26,2 (в 1990 г.) до 11,6 (в 2004 г.). Таким образом, в связи с полученными данными, можно сделать следующие выводы:

1. В условиях техногенных ЧС в Республике Казахстан ведущими факторами риска для здоровья населения являются радиационные последствия ядерных испытаний, а в последние годы (2011-2015 гг.) высокий удельный вес (22,6-24,6%) от всех техногенных ЧС занимают производственные и бытовые пожары.

2. В зоне последствий ядерных взрывов на Азгырском полигоне определенным риском для здоровья населения является наличие техногенных радионуклидов в объектах трофической цепи. Повышенные коэффициенты миграции бета-активности (0,32-0,61), превышают контрольные показатели в 1,39 раза, что вносит определенный вклад в суммарную дозовую нагрузку на человека.

3. Ведущими показателями заболеваемости вблизи ядерного полигона «Азгыр» являются: болезни органов пищеварения, мочеполовой системы, и системы кровообращения. За период 2000-2013 гг. отмечается рост первичной заболеваемости населения с 500 до 700 на 1000 населения с сохранением этих показателей по прогнозу до 2018 (на уровне 800-850).

4. Показатели рождаемости населения (2000-2013 гг.) в зоне полигона «Азгыр» снизились с 23,0 до 12,6 на 1000 населения (в 1,3-1,8 раза), что значительно ниже данных по району и области (23,0), которые будут сохраняться по прогнозу до 2018 г. на низком уровне (12,0-14,0).

5. С целью снижения влияния на здоровье населения медико-экологических последствий при ЧС радиационного характера (в регионе

испытательного полигоне «Азгыр») и снижения заболеваемости населения необходимо проведение постоянного мониторинга за объектами трофической цепи (радиационный контроль) и состоянием здоровья населения.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Обзорно-аналитическая информация «О выявленных тенденциях развития ЧС природного и техногенного характера в РК» за 2011-2014 гг. и 7 месяцев 2015 года // Сайт Комитета по ЧС МВД РК [www.emer.gov.kz](http://www.emer.gov.kz).

2 Концепция экологической безопасности РК на 2004-2015гг. // Постановление Правительства РК №31- 03.02.2004.

3 Гуськова А.К., Надеждина Н.М., Барабанова А.В. и др. Медицинские аспекты аварии на Чернобыльской атомной электростанции // Материалы научной конференции. - Киев: Здоровье, 1988. - С. 143-153.

4 Зикриярова С.М., Снытин И.А., Сыздыков Д.М., Кусайынова Э.И. Оценка факторов риска для здоровья населения при чрезвычайных ситуациях // Вестник КазНМУ. - 2015. - №2. - С. 610-611.

5 Кенжегалиев А.К., Курмангалиев А. Экологическое состояние нефтегазовых месторождений Западного Казахстана // Сборник. - Алматы: FbMbrn, 1998. - С. 56-66.

6 Кенесариев У.И., Амрин М.К., Досмухаметов А.Т. радиоэкологическая ситуация в регионе ядерного полигона «Азгыр» // Вестник КазНМУ. - 2011. - №4 - С. 31-34.

7 Макарова И.С. Развитие подходов к обеспечению радиационной безопасности // Журнал «Безопасность жизнедеятельности». - 2010. - №2. - С. 30-34.

8 Зикриярова С.М., Снытин И.А., Сыздыков Д.М. Медико-экологические аспекты последствий при чрезвычайных ситуациях радиационного характера // Вестник КазНМУ. - 2015. - №4. - С. 423-427.

## УДК 614.8.084

*Ш. Канат - курсант, научн.рук. А.К. Калиев - доцент, к.п.н., профессор  
Военный институт национальной гвардии РК, г. Петропавловск*

## **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА**

Существует ряд определений термина «экологическая опасность». Проведем анализ изменения данного определения согласно приведенного списка литературы.

Экологическая опасность - *вероятность ухудшения под влиянием природных факторов или хозяйственной деятельности человека показателей*

качества природной среды, что может привести к угрозе жизни и здоровью людей, либо существования экологических компонентов».

Экологическая опасность - *состояние, угрожающее людям, государству, мировому сообществу в целом и окружающей природной среде в результате антропогенных и природных воздействий на неё.*

Экологическая опасность – вероятность разрушения среды обитания человека, растений и животных в результате неконтролируемых развитий экономики, отставания технологий, естественных и антропогенных аварий и катастроф, вследствие чего нарушается приспособленность живых систем к условиям существования.

Экологическая опасность - любое изменение параметров функционирования природных, антропогенных и природно-антропогенных систем, приводящее к ухудшению качества окружающей среды за границы установленных нормативов.

Экологическое бедствие - чрезвычайная экологическая ситуация, характеризующаяся необратимыми изменениями окружающей природной среды и условий жизнедеятельности людей.

Для того чтобы определить, чем понятие простой экологической опасности отличается от экологической опасности в ЧС, необходимо выделить то обстоятельство, что экологическая опасность характеризуется как «вероятность...» или «состояние...» в результате какого - либо воздействия а, следовательно, в основном, связано с периодом времени, более длительным, чем время протекания самой ЧС.

Рассмотрим ЧС экологического характера, к ним относятся:

**1. ЧС, связанные с изменением состояния суши:**

- катастрофические просадки, оползни, обвалы земной поверхности из-за выработки недр при добыче полезных ископаемых и другой деятельности человека;

- наличие тяжелых металлов (радионуклидов) и других вредных веществ в почве сверх предельно допустимых концентраций (ПДК);

- интенсивная деградация почв, опустынивание на обширных территориях из-за эрозии, засоления, заболачивания;

- кризисные ситуации, связанные с истощением невозобновляемых природных ископаемых;

- критические ситуации, связанные с переполнением мест хранения (свалок) промышленными и бытовыми отходами и загрязнением ими окружающей среды.

**2. ЧС, связанные с изменением состава и свойств атмосферы:**

- резкие изменения погоды или климата в результате антропогенной деятельности;

- превышение ПДК вредных примесей в атмосфере;

- температурные инверсии над городами; острый “кислородный” голод в городах;

- значительное превышение предельно-допустимого уровня городского шума;

- образование обширной зоны кислотных осадков; разрушение озонового слоя атмосферы; значительные изменения прозрачности атмосферы.

### **3. ЧС, связанные с изменением состояния гидросферы:**

- резкая нехватка питьевой воды вследствие истощения вод или их загрязнения;

- истощение водных ресурсов, необходимые для организации хозяйственно-бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов;

- нарушение хозяйственной деятельности и экологического равновесия вследствие загрязнения зон внутренних морей и мирового океана.

### **4. ЧС связанные с изменением состояния биосферы:**

- исчезновение видов (животных, растений), чувствительных к изменению условий среды обитания;

- гибель растительности на обширной территории; резкое изменение способности биосферы к воспроизводству возобновляемых ресурсов; массовая гибель животных.

Заметим, что качественная и количественная оценка экологических опасностей при ЧС осуществляется с помощью технических средств мониторинга. Поэтому **экологический мониторинг** окружающей среды – это комплексная система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды.

Данное понятие означает регулярные наблюдения природных сред, ресурсов, растительного и животного мира, выполняемые по единообразной программе. Такой подход позволяет выявить изменения их состояния, как в ходе естественных процессов, так и под влиянием деятельности человека.

*Объектами экологического мониторинга* являются различные природные среды: атмосфера, гидросфера, литосфера, околоземное космическое пространство.

Основная **цель экологического мониторинга** заключается в создании информационной системы, позволяющей получать достоверные сведения о состоянии окружающей среды и ее изменениях в физических и биотических компонентах под действием естественных и антропогенных факторов. Все это позволяет прогнозировать не допускать, а в случае возникновения – ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций.

**Экологическая безопасность** – состояние защищенности биосферы и человеческого общества, от угроз возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду.

Экологическая безопасность реализуется на глобальном, региональном и локальном уровнях.

*Глобальный уровень управления экологической безопасностью* предполагает прогнозирование и отслеживание процессов в состоянии биосферы в целом и составляющих ее сфер. В наше время приведенные процессы выражаются в глобальном изменении климата, возникновении «парникового эффекта», разрушения озонового экрана, опустынивании планеты и загрязнения Мирового океана. Суть глобального контроля -

сохранение и восстановление естественного механизма воспроизводства окружающей среды биосферой. Управление глобальной экологической безопасностью является прерогативой межгосударственных отношений на уровне ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП и других международных организаций.

Методы управления на этом уровне включают принятие международных актов по защите окружающей среды в масштабах биосферы, реализацию межгосударственных экологических программ, создание межправительственных сил по ликвидации экологических катастроф, имеющих природный или антропогенный характер.

На глобальном уровне был решен ряд экологических проблем международного масштаба. Большим успехом международного сообщества стало запрещение испытаний ядерного оружия во всех средах, пока кроме подземных испытаний.

*Региональный уровень* слежение за процессами и явлениями в пределах какого-то региона (крупные географические или экономические зоны, а иногда территории нескольких государств). Контроль и управление осуществляются на уровне правительства государства и на уровне межгосударственных связей (объединенная Европа, союз африканских государств).

На данном уровне система управления экологической безопасностью включает в себя:

- экологизацию экономики;
- новые экологически безопасные технологии;
- выдерживание темпов экономического развития, не препятствующих восстановлению качества окружающей среды и способствующих рациональному использованию природных ресурсов.

*Локальный уровень* включает города, районы, предприятия металлургии, химической, нефтеперерабатывающей, горнодобывающей промышленности и оборонного комплекса, а также контроль выбросов, стоков, и др. (*мониторинг воздействия конкретного антропогенного источника*) Управление экологической безопасностью осуществляется на уровне администрации отдельных городов, районов, предприятий с привлечением соответствующих служб, ответственных за санитарное состояние и природоохранную деятельность.

Цель управления достигается при соблюдении принципа передачи информации о состоянии окружающей среды от локального к региональному и глобальному уровням.

#### ***Рассмотрим источники и последствия экологических опасностей.***

Для того чтобы обеспечить максимально возможный уровень экологической безопасности на глобальном, региональном и локальном уровнях требуется в первую очередь выявить источники экологической опасности, дать им подробную характеристику и обозначить методы снижения их негативного влияния. Под **источником опасности** следует понимать условия и факторы, которые потенциально таят в себе и при определенных условиях сами по себе либо в различной совокупности обнаруживают враждебные намерения, вредоносные свойства, деструктивную природу.

К глобальным проблемам человечества авторы относят:

1. Парниковый эффект - глобальное потепление климата Земли.

2. Разрушение озонового слоя. Впервые появление «озоновой дыры» было зафиксировано наземными и спутниковыми измерениями в середине 1970-х гг. над Антарктидой. Площадь этой «дыры» составила 5 млн. м<sup>2</sup>.

3. Кислотные дожди. Впервые термин «кислотный дождь» был введен в 1872 году английским учёным Робертом Смитом.

В 1992 году была принята Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Конвенция является основой, на которой строится вся проводимая международным сообществом работа по борьбе с глобальным потеплением. Конвенция имеет целью стабилизировать атмосферные концентрации парниковых газов на безопасном уровне.

В 1997 году страны, ратифицировавшие Конвенцию, встретились в Киото (Япония), и согласовали имеющий обязательную юридическую силу Протокол - международное соглашение об ограничении выбросов в атмосферу парниковых газов. Казахстан ратифицировал Киотский протокол 26 февраля 2009 г.

Конференция по климату в Париже проходила с 30 ноября по 12 декабря 2015 года. Цель конференции — подписание международного соглашения по поддержанию увеличения средней температуры планеты на уровне ниже 2°C, применимого ко всем странам.

Следовательно, чтобы избежать выше приведенных угроз необходимо:

- сократить потребление ископаемого топлива, особенно угля, нефти и природного газа;

- использовать специальные фильтры и катализаторы для удаления углекислого газа из всех выбросов в атмосферу;

- увеличить использование альтернативных источников энергии, ветра, солнца и так далее;

- прекратить вырубку зеленых насаждений и наладить целенаправленное озеленение;

- остановить всеобщее загрязнение биосферы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) Учебник для вузов. Изд.: Юрайт 2011 г.

2. Под ред. Михайлова Л.А. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. 2-е издание. Изд.: ООО Лидер, Питер 2007 г.

3. Н.Г. Приходько Безопасность жизнедеятельности: Курс лекций.- Алматы: Юридическая литература, 2006 г

4. Занько Н.Г. Малаян К.Р. Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов - Изд. 13-е, испр. - СПб.: Лань, 2010 г. (с. 146-160)

5. Р.И. Айзман, С.Г. Кривошекова, И.В. Омельченко. Основы безопасности жизнедеятельности и первой медицинской помощи. Учебное пособие- 3-е изд. Новосибирск 2005 г (с. 197-216).

*научн.рук. Е.Е.Капбаров, Н.Тажимаев - курсант  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ЕВРОКОДТАРДЫҢ ҚОЛДАНЫСТА БОЛҒАН ҚНЖЕ МЕН БІРҚАТАР ҰҚСАСТЫҚТАРЫН ЖӘНЕ АЙЫРМАШЫЛЫҚТАРЫН ТАЛДАУ**

Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президентінің 2015 жылғы 20 мамырдағы Ұлт жоспары – бес институционалдық реформаны жүзеге асыру жөніндегі 100 нақты қадам бағдарламасын Қазақстан халқына жариялағаны белгілі. Аталған бағдарламаның 49 қадамы «Кеңестік кезеңнен бері қолданылып келе жатқан Құрылыстың ескірген нормалары мен ережелерінің орнына еурокодтар жүйесін енгізу» мәтініне сілтеме жасасақ еліміздің алдын ұлттық стандарттарды Европалық стандарттарға ауыстыру мәселесі тұр. Осы мәселе шешудің бастамасы ретінде Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істер комитетінің бұйрығымен қолданыстағы кейбір нормативтік-техникалық құжаттардың күші жойылғаны белгілі. Бұл Қазақстанның дамыған елдер тәжірибесімен жүйелер мен үдерістерді үйлестіру арқылы әлемдік экономикалық жүйеге интеграциялануға ұмтылысын білдіреді. Нормативтік-техникалық базаны реформалау негізінде Еурокодтарға сәйкес ҚР ҚН EN ұлттық нормаларын енгізу арқылы параметрлік қағидаларға кезең-кезеңмен көшуі жүріп жатыр.

Еурокод – ғимараттардың тасушы конструкцияларын есептеу және конструкцияларды оттың әсерінен қорғау үшін гормонизацияланған европалық стандарттар кешені. Еуропалық Комиссияның жетекші құжаттарына сәйкес «Еурокодтар ғимараттар мен құрылыстардың негізгі тірек конструкцияларының механикалық беріктігі мен өртке төзімділігін қамтамасыз ету үшін ЕҰ мүше елдерінің анықтамалық құжаттары ретінде қолдануға арналған жобалаудың жалпы әдістемесін білдіреді». Олар тікелей қолдануға арналмаған және жергілікті жағдайларға бейімделуі тиіс. Бұл үшін оларды қолданатын әрбір елде Еурокодтардың ұлттық қосымшалары әзірленеді, онда аталған елге тән параметрлер (сандық мәндер) көрсетіледі, сондай-ақ дәлсіздіктер бойынша қосымша түсіндірмелер келтіріледі: стандартты ағылшын тілінен ұлттық тілге аударуға байланысты туындаған, қолдану ерекшеліктері және басқа ақпарат. Бейімделуден кейін әрбір Еурокод ерікті қолдану стандарты мәртебесіне ие болады (ереже бойынша, ұлттық стандарт дәрежесінде). [4]

Еурокодтардың тек қана бір металл конструкциялары бойынша бірқатар айырмашылықтарын атап көрсетуге болады. Осыған дейінгі қолданыстағы Құрылыс нормаларымен оқулықтарда оттан қорғалмаған болат конструкциялардың отқа төзімділік шегі 15 мин және критикалық температурасы яғни металлдың өзінің беріктігін жоғалту температурасы 500<sup>0</sup>С деп қабылданып келді. Ал Еурокодтар металл конструкциялардың отқа төзімділік шегіне шектеу қоймай, әрбір құрылыс элементін есептеуге

мүмкіндік береді. Металл конструкциялардың критикалық температурасы олардың пайдалануына байланысты есептелінеді.

$$\Delta\theta = K_{sh} \frac{A_M}{V C_a \rho_a} h_{net} \Delta t$$

Мұндағы

$K_{sh}$  – көлеңкелі эффекттің әсерін есепке алу үшін түзеу коэффициенті,

$A_M/V$  – қорғалмаған болат конструкциялар үшін қима коэффициенті (1/м);

$A_M$  – конструкцияның ұзындық бірлігіне беттің ауданы (м<sup>2</sup>/м);

$V$  – конструкцияның ұзындық бірлігіндегі көлемі (м<sup>3</sup>/м);

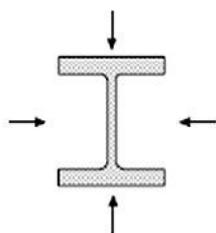
$C_a$  – болаттың меншікті жылу сыйымдылығы (Дж/(кг · К));

$h_{net}$  – аудан бірлігіне меншікті жылу ағынының есептік мәні (Вт/м<sup>2</sup>);

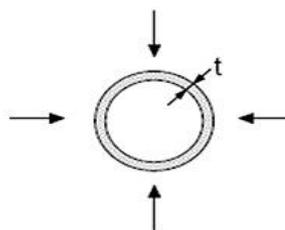
$\Delta t$  – уақыт аралығы (с);

$\rho_a$  – болаттың тығыздығы (кг/м<sup>3</sup>).

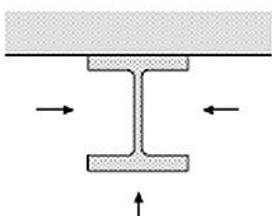
$$\frac{A_M}{V} = \frac{\text{периметр}}{\text{көлденең қимасының ауданы}}$$



$$\frac{A_M}{V} = \frac{1}{t}$$



$$\frac{A_M}{V} = \frac{\text{оттың әсеріне ұшырайтын аудан}}{\text{көлденең қима ауданы}}$$



Еврокодтың аталған әдісімен қорғалмаған металл конструкциялардың отқа төзімділігі кейбір жағдайларда 30-40 мин құрайтындығы құрылыста пайдалану барысында тәжірибе дәлелденген.[5]

Оқу үрдісінде қолданылатын өрттің стандарттық температуралық режимі деген ұғым бар, аталған ұғымға еврокодтарда ерекше мән беріледі. Өрттің стандарттық температуралық режимін анықтау формуласы:

$$\Theta_g = 20 + 345 \lg(8t + 1),$$

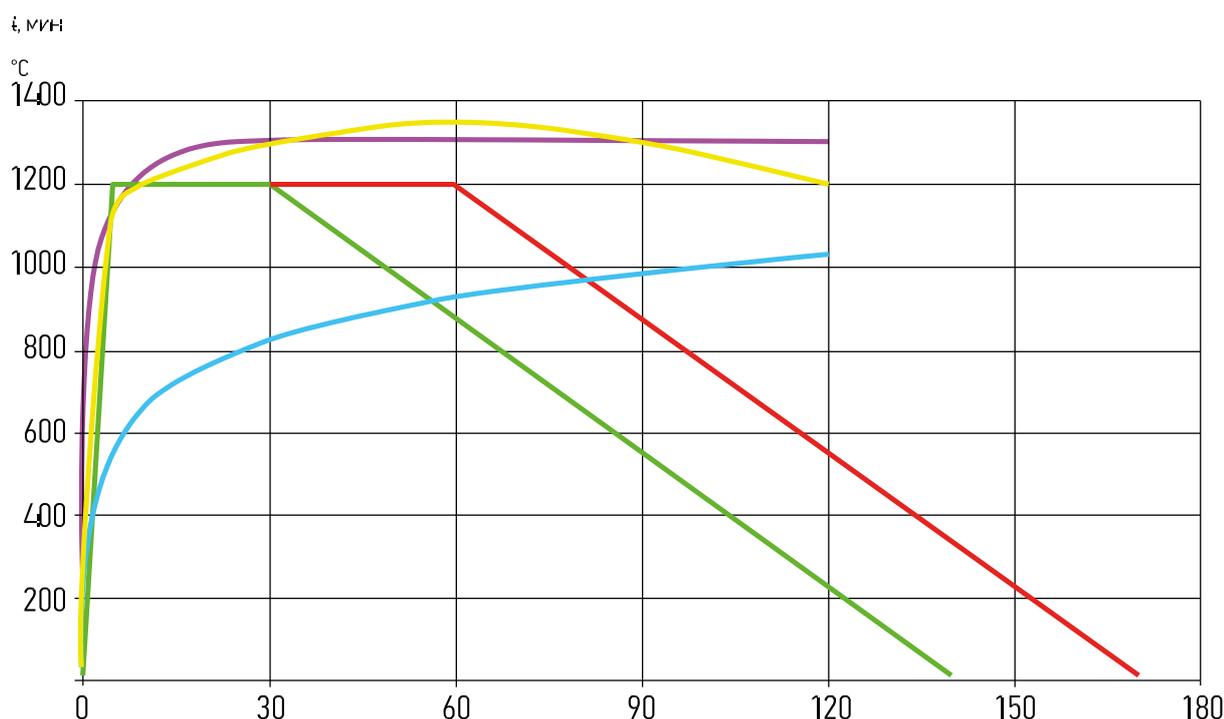
мұндағы,  $\Theta_g$  – қоршаған ортаның температурасы (°C);  $t$  – өрттің даму уақыты (мин)[2] Сонымен оқулықтарда қарастырылмаған сыртқы өрттің

стандартты температуралық режимі деген анықтама Еурокод 1991-1 келтіріледі. Аталған сыртқы өрттің стандартты температуралық режимі ғимараттың сыртқы қабырғаларының отқа төзімділігін анықтау барысында қолданылады. Сыртқы өрттің стандартты температуралық режимін анықтау формуласы:

$$\Theta_g = 660 (1 - 0,687e^{-0,32t} - 0,313e^{-3,8t}) + 20$$

Көмірсутекті өрттің стандартты температуралық режимі:

$$\Theta_g = 1080 (1 - 0,325e^{-0,167t} - 0,675e^{-2,5t}) + 20.$$



Сурет 1 - Өрт дамуының стандартты температуралық режимі

- RWS қисығы (тонельдегі 50 м<sup>3</sup> бензолдың жануының имитациясы)
- модификацияланған көмірсутекті өрттің сызығы (НС)
- RABT STV қисығы (теміржол тоннельдері)
- RABT STV қисығы (автокөлік тоннельдері)
- өрттің стандарттық температуралық режим сызығы [1].

Көрсетілген графикадағы қисық сызығы оқу үрдісінде қолданылатын стандартты өрт температурасының қисық сызығымен сәйкес келеді, бірақ қалған мәліметтер бойынша қосымша зерттеулерді талап етеді. Жоғарыда көрсетілген мәліметтердің барлығы еурокодтарды ұлттық стандарттауға сәйкестендіру мақсатында үлкен жұмыстар атқарылуы керектігін айқындайды.

Қазіргі уақытта әлем төртінші өндірістік революция дәуіріне қадам басты. Бұл өз кезегінде жаһандық өзгерістерге дайын болуға итермелеп, «Қазақстан 2050 даму стратегиясын қабылдады. Еліміз алдына дамыған отыз елдің қатарына кіру жөніндегі үлкен мақсат қойды. 100 нақты қадам – Ұлт жоспары

іске асырылуда оның ішінде 60 қадам орындалды, қалғандары уақыттың еншісінде жоспарға сәйкес бірқалыпты жүзеге асырылуда.[3]

Бұл дегеніміз қысқа уақыттың ішінде еліміз толықтай еврокодтарды құрылыс саласында пайдалануды іске асырады деген сөз. Еврокодтардың 58 тараудан тұратының ескерсек бұл тараулар бойынша бұрынғы ҚНЖЕ негізделген оқу үрдісінде қолданылатын оқулықтарға үлкен көлемде талдау жұмыстарын жүргізуге жол ашылады.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Калафат К.В., Билык А.С., Расчет огнестойкости стальных конструкций и проектирование огнезащиты в соответствии с еврокодом 3, Украина 2014 год.
2. Ройтман В.М. Ғимараттар мен құрылыстар олардың өртке төзімділігі (тұрақтылығы). - М: Ресей ТЖМ МӨҚ Академиясы, 2014.
3. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. <http://www.akorda.kz> URL: [http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-n-nazarbaeva-narodu-kazahstana-10-yanvary-2018-g](http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-n-nazarbaeva-narodu-kazahstana-10-yanvary-2018-g) (уақыты: 26.02.2018).
4. ОАО «НИЦ «Строительство» - Центральным научно-исследовательским институтом строительных конструкций им. В.А. Кучеренко ЕВРОКОД 0: Основы проектирования сооружений-М,2011г.
5. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь Еврокод 1 Воздействия на конструкции Часть 1-2. Общие воздействия. Воздействия для определения огнестойкости Минск 2010.

#### УДК 504.05

*А.Ю. Капустник, Е.С. Акимова, В.М. Лобойченко - к.х.н., с.н.с.  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ УРБОЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДА ХАРЬКОВА**

Возрастающее воздействие антропогенного фактора очень часто негативно отражается на состоянии окружающей среды. В условиях мегаполисов и крупных городов водные объекты, почва, атмосферный воздух, растительный и животный мир подвергаются постоянному влиянию загрязняющих веществ, поступающих от предприятий и автотранспорта.

Города с высокой концентрацией промышленных объектов, к которым относится и Харьков, имеют определенный риск возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения, что делает актуальным поиск методов

идентификации и оценки их воздействия на экосистемы [1]. Требование оценки возможных последствий подобных аварий, в том числе и для окружающей среды, диктует необходимость установления параметров, характеризующих состояния отдельных компонентов урбоэкосистемы. Кроме непосредственно возможности оценить возможный ущерб для объекта важным является своевременность идентификации происходящих изменений в исследуемых системах. Следовательно, предложенный параметр или группа параметров должны обладать свойствами информативности и экспрессности определения.

Поверхностные водные объекты, расположенные в границах города, являются одними из составляющих городской экосистемы, и, соответственно, подлежат наблюдению по предложенным параметрам.

Целью данной работы является идентификация и оценка состояния поверхностных водных объектов на примере урбоэкосистемы города Харькова.

Параметрами, которые характеризуют состояние водных объектов, выступают физико-химические, санитарно-токсикологические, радиационные, органолептические, микробиологические показатели [2]. Среди них можно отметить вкус, цветность, мутность, запах, рН, электропроводность, минерализацию, содержание хлоридов, сульфатов, карбонатов, тяжелых металлов, органических соединений и микроорганизмов и ряд других.

Как оптимальный и удовлетворяющий вышеизложенным требованиям в работе предложено использовать параметр электропроводности, который является характеристикой общего содержания растворенных минеральных веществ. Его определение является простым, экспрессным и экологически чистым.

Объектами исследования выступали водные объекты природного и искусственного происхождения, расположенные в границах города Харькова. Для сравнения использовали воду водоема, расположенного в рекреационной зоне под Харьковом (озеро Глубокое № 1).

Исследования проводились весной 2017 г, отбирались пробы поверхностной воды в конце апреля (серия 1), в начале мая (серия 2) и в конце мая (серия 3).

Электропроводность измеряли с использованием кондуктометра. Количество измерений для каждой точки  $n = 5$ . Для получения результатов использовали стандартные подходы статистической обработки данных. Характеристикой погрешности измерений выступало относительное стандартное отклонение результатов измерений  $S_r$ .

Средние значения электропроводности  $x_{cp}$  и  $S_r$  для исследованных объектов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты измерений электропроводности для исследованных водных объектов

№ серии	Параметр	Исследованный объект					
		Комсомольское водохранилище	Петренковское водохранилище	Озеро Очерет	Павловский водоем	Пруд № 1 в балке Глубокий Яр	Озеро Глубокое № 1
Серия 1	$x_{cp}$ , мкСм/см	938	956	626	-	-	484
	$S_r$ , %	1,2	0,6	0,9	-	-	1,1
Серия 2	$x_{cp}$ , мкСм/см	986	934	590	478	666	532
	$S_r$ , %	0,6	0,6	1,2	1,8	0,8	0,8
Серия 3	$x_{cp}$ , мкСм/см	632	976	614	676	660	486
	$S_r$ , %	1,3	0,6	0,9	0,8	1,1	1,1

Как видно из таблицы, в сериях 1 - 3 наблюдается снижение электропроводности воды Комсомольского водохранилища в 1,5 раза, что, вероятно, связано с ее разведением дождевыми водами. Это свидетельствует о преимущественном характере дождевого питания водохранилища. Поскольку дождевые воды мая не вызвали значительного влияния на электропроводность воды Озера Глубокое 1, очевидно, его питание происходит преимущественно за счет подземного источника. Подобная картина наблюдается для озера Очерет и Пруда № 1 в балке Глубокий Яр. Для них в дальнейшем возможно определение характерного коэффициента идентификации [3].

Петренковское водохранилище расположено вблизи автотрассы. Измеренная электропроводность выше по сравнению с другими водными объектами, вероятно, потому, что соответствующее антропогенное воздействие на него выше. Для Павловского водоема в мае наблюдается рост электропроводности. Вероятно, это связано с поверхностными смывами загрязняющих веществ от близлежащего частного сектора.

Отмечено, что для водоемов города Харькова усредненная электропроводность колеблется в диапазоне 590 - 910 мкСм/см и идентифицированы сами водные объекты по данному параметру. Для водного объекта, находящегося в рекреационной зоне вблизи г. Харькова, электропроводность составляет 500 мкСм/см.

Можно предположить, что все водные объекты подвергаются постоянному антропогенному влиянию урбоэкосистемы города Харькова.

В дальнейшем предполагается идентифицировать и провести оценку экологического состояния водных объектов города Лозовая (Харьковская

область) для сравнительной оценки электропроводности водных объектов городов с различным населением и количеством промышленных объектов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. В.М. Лобойченко, В.Н. Жук. Оценка гидроэкологического состояния городских водоемов на примере Алексеевского пруда города Харькова// Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. - 2017. - Випуск 4/2017 (105). – С. 74 - 81. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5322>.

2. ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року № 400.

3. A. Vasyukov, V. Loboichenko and S. Bushtec. Identification of bottled natural waters by using direct conductometry. Ecology, Environment and Conservation. - 2016. - Vol. 22 (3). - P.p. 1171 – 1176. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1633>.

**УДК 331. 101**

*научн.рук. П.А. Ковалев - к.т.н., доцент*

*И.И. Булхов, Д.И. Котоловец - студенты*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ И ПРОЦЕССОВ ИХ ЛИКВИДАЦИИ**

Опасность возникновения чрезвычайной ситуации в метрополитене вызвана наличием большого количества людей, находящегося в условиях ограниченного подземного пространства, широким использованием горючих материалов, отсутствием надзора и средств сигнализации на ряде объектов, а также сложностью работы в условиях чрезвычайной ситуации сотрудников метрополитена и подразделений оперативно-спасательной службы гражданской защиты. Аварийно-спасательные работы на станциях метрополитена осложняются труднодоступностью большинства опасных объектов, в том числе тех, где могут находиться люди. Это вызвано сложностью конструктивно-планировочных решений станции, высоким задымлением и температурой, возможным выходом из строя кабельных коммуникаций, освещения, вентиляции, эскалаторов, устройств обеспечения безопасности движения поездов.

Приводятся результаты анализа чрезвычайных ситуаций, которые имели место на объектах метрополитена.

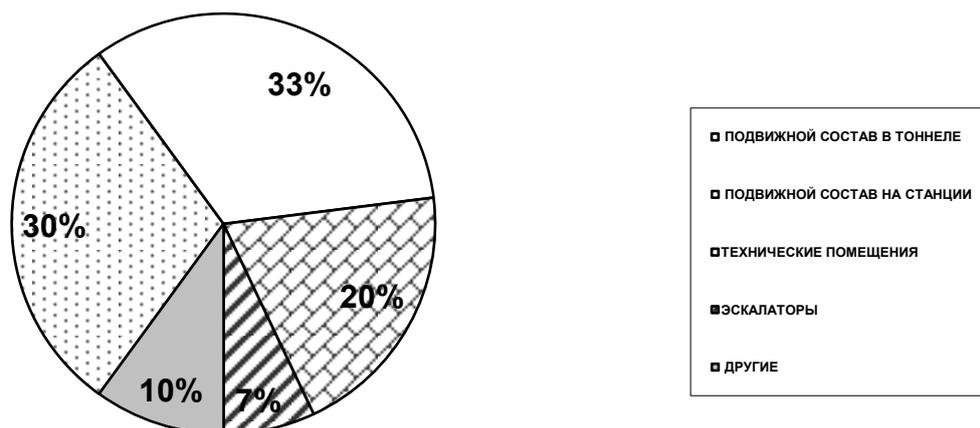


Рисунок 1 - Распределение чрезвычайных ситуаций на объектах метрополитена по местам их возникновения

Сделан вывод (см.рис.1) о том, что основным местом аварийно-спасательных работ личного состава оперативно-спасательной службы гражданской защиты и персонала метрополитена, учитывая требование вывода, при наличии такой возможности, горящего состава из тоннеля, будут подземные сооружения станций метрополитена и подвижной состав на станции.

Отмечается, что для пожарно-спасательных подразделений основным видом частных боевых действий из числа тех, которые присутствуют в их работе в процессе ликвидации чрезвычайных ситуаций на станциях метрополитена, является спасение пострадавших. Это подтверждает и анализ распределения действий личного состава пожарно-спасательных служб, которое свидетельствует о том, что только 17% работ в случае возникновения чрезвычайной ситуации связано с непосредственной ликвидацией причин ее возникновения. Остальные 83% составляют спасательные работы на станциях метрополитена.

Анализ чрезвычайных ситуаций, которые имели место на объектах метрополитена, показывает высокую цену последствий их возникновения. Решающим направлением боевых действий является проведение аварийно-спасательных работ на станциях метрополитена. При этом их эффективность определяется результатами деятельности спасателей на начальном этапе, который характеризуется операциями по ликвидации чрезвычайной ситуации подручными средствами и проведению эвакуационных и спасательных работ. Последние могут проводиться как в регенеративных дыхательных аппаратах, так и в аппаратах на сжатом воздухе.

Отмечено, что процесс аварийно-спасательных работ на станциях метрополитена в случае возникновения чрезвычайной ситуации в метрополитене представляет собой систему "спасатель – чрезвычайная ситуация – средства защиты и ликвидации аварии", которая обеспечивает спасение людей, в том числе из непригодной для дыхания среды, и ликвидацию чрезвычайной ситуации.

Совершенствование рассматриваемого процесса требует знания закономерности деятельности спасателей в ходе аварийно-спасательных работ. Однако существующий научно-методический аппарат оценки профессиональной деятельности в экстремальных условиях недостаточно полно учитывает особенности, связанные с проведением аварийно-спасательных работ: большое количество разнообразных условий и замкнутых циклов, воздействие большого числа случайных факторов, отличия в выполнении спасателями отдельных операций в изолирующих аппаратах, связанные со спецификой расхода запаса газозоодушнoй смеси при работе в метрополитене и т.д.

**УДК 614.**

*С.Б. Кошкарбаева*

*Высший многопрофильный колледж гражданской защиты, г. Кокшетау*

## **МОНИТОРИНГ И ПРОФИЛАКТИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

В статье рассматриваются проблемы пожароопасности лесного массива Казахстана. Приведен перечень профилактических мероприятий проводимых для снижения возгораний в лесу и мониторинга лесного хозяйства в республике, а так же были сделаны предложения по усилению профилактических работ и привлечения к ним сотрудников специализирующихся в направлении пожарной безопасности.

Природа Казахстана многолика и неповторима. На обширной территории республики встречается немало очень ценных для науки и практики лесных массивов, каждый из которых индивидуален и выделяется особым, лишь ему присущим качеством по своему природному составу, происхождению, рельефу, эксплуатационным, рекреационным и другим параметрам.

Растительность имеет зональное распространение. Северные районы относятся к зоне лесостепи, южнее расположена степь, еще южнее - пустыни и полупустыни.

В настоящее время во флоре Казахстана насчитывается 68 видов деревьев, 266 видов кустарников, 433 вида полукустарников.

В ведении Минсельхоза находится 29 особо охраняемых природных территорий, площадь которых составляет 5,7 млн. га или 20 % от общей площади гослесфонда.

В ведении акиматов областей находится 120 лесхозов, за которыми закреплена площадь 22 млн. га или 79 %. В связи с этим, основной объем работы за сохранность лесов ложится на местные исполнительные органы.

В целях профилактики лесных пожаров государственными лесовладельцами в соответствии с материалами лесоустройства и генеральными планами противопожарного устройства лесов на территории

лесного фонда республики проведено устройство минерализованных полос, противопожарных разрывов и уходов за ними в объеме 6648,8 км (план годовой 10702,9 км).

В весенний период осуществлены управляемые отжиги и скашивания травянистой растительности на территориях, прилегаемых к государственному лесному фонду.

Проверками выявлены некоторые проблемные вопросы подготовки лесных и природоохранных учреждений к пожароопасному сезону. Основной причиной является их низкая материально-техническая оснащенность.

Особое беспокойство вызывает неуккомплектованность лесопожарной техникой самой лесистой области республики – Восточно-Казахстанской, оснащенность которой составляет всего 35 %, при среднем показателе по республике 65%.

Выделяемое из местного бюджета финансирование на приобретение противопожарной техники и оборудования для лесоохранных учреждений крайне недостаточно. Определенная работа проводится только в Алматинской и Южно-Казахстанской областях.

Отсутствие должного финансирования на противопожарные мероприятия приводит к росту площадей лесных пожаров. Регионы, наиболее подверженные лесным пожарам - (Акмолинская, Западно-Казахстанская, Костанайская и Павлодарская области.

По состоянию на 14 августа 2017 года на территории государственного лесного фонда республики зарегистрировано 422 случаев лесных пожаров, площадь которых составила 10 987,6 га, в том числе покрытая лесом 4660,17 га, общий ущерб от пожаров составил 34 325 тыс. тенге.

Из них в лесах, находящихся в ведении акиматов областей и других государственных органов, произошло 106 случаев пожаров на площади 9789 га, в том числе покрытая лесом – 4561,3 га, ущерб от пожаров составил 26 416,7 тыс. тенге, а в лесах, находящихся в ведении Комитета лесного хозяйства и животного мира Минсельхоза РК – 316 случаев на площади 1198,2 га, в том числе покрытая лесом 98,8 га, ущерб который составил 7 908,3 тыс. тенге.

В 2017 году по сравнению с аналогичным периодом 2016 года количество лесных пожаров по республике увеличилось в 1,5 раза, их площади увеличились на 18 раз, в среднем площадь одного пожара составляет 26,3 га.

Лесные пожары на больших площадях были допущены на территории государственных лесовладельцев Жамбылской (9107,8 га), Костанайской (199 га), Западно-Казахстанской (195,3 га), Павлодарской (107 га) областей. По всем случаям были проведены служебные расследования, по итогам которых виновные привлечены к дисциплинарной ответственности. По факту лесного пожара в Костанайской области возбуждено уголовное дело.

Основной причиной увеличения лесных пожаров на территории республики являются погодные условия (на протяжении 2 месяцев во многих областях Республики держится V класс пожарной опасности).

С начала пожароопасного сезона 2017 года из 415 случаев лесных пожаров:

- от грозových разрядов: 303 пожаров
- переход со степного: 28
- по вине населения: 6
- от не установленных причин: 78 пожаров.

Анализ лесных пожаров за последние три года показывает, что одной из причин их возникновения является переход огня со степи.

Количество степных пожаров с начала года, перешедших на территорию государственного лесного фонда, составило 29 случаев.

По данным космического мониторинга природных пожаров, еженедельно наблюдается большое количество степных пожаров, охватывающих значительные территории. Именно по этой причине в любом государстве разработана целая система профилактических мер по предотвращению лесных возгораний.

Особенно много пожаров наблюдается в Карагандинской, Западно-Казахстанской, Актюбинской, Атырауской, Восточно-Казахстанской и Костанайской областях, так к примеру 8 августа 2017 года на территории Карагандинской области зафиксировано 496 термоточек на площади 63043 га, Актюбинской - 63 термоточки на площади 5975 га, Западно-Казахстанской - 117 термоточек на площади 9989 га.

С начала текущего года в результате перехода степного пожара на территорию лесного фонда резервата «Ертыс орманы» пройдено огнем 1000 гектаров не покрытой лесом площади.

Для эффективной профилактики лесных пожаров необходимо выделить основные причины этих возгораний. После продолжительного сбора данных было установлено, что все причины можно разделить на две группы:

- первая группа — естественные. Они возникают при продолжительной засухе или ударе молнии, извержении вулкана или падении метеорита. Так или иначе, эти возгорания возникают под действием неконтролируемых природных факторов;
- вторая группа — антропогенные. По статистике большинство из них случаются по вине человека. При этом поджог может совершиться как умышленным путём, так и по неосторожности обращения человека с огнем.

**Для быстрой оценки возможности пожара созданы различные инновационные системы мониторинга леса.** Эти системы разбивают лес на небольшие участки и присваивают каждому участку степень возможности возгорания. Также ведется подсчет предполагаемого периметра, площади и скорости распространения пожара и предполагаемого ущерба.

Полученный коэффициент возгорания измеряется по шкале и показывает величину опасности возгорания для данного региона. В каждый регион поступает сообщение о степени возможности возникновения пожара, соответственно подготавливается команда для быстрого реагирования в случае возникновения огня.

Для быстрого реагирования на ранней стадии очага возгорания создана система видеонаблюдения и передачи в контролирующую организацию данных о соответствующем возникновении «Лесной Дозор».

Такая система состоит из аппаратной части, которая включает в себя тепловизоры и инфракрасные камеры наблюдения, и программной, установленной в центре контроля. После обнаружения стремительного изменения общей температурной картины передаются координаты предполагаемого пожара. На место выезжает команда пожарных для ликвидации возгорания.

### **Защита лесов**

Для решения проблемы лесных пожаров разработано большое количество специальных мероприятий. Предлагаю усилить контроль противопожарных и профилактических действий, которые планируются и не всегда проводятся. От их качественного исполнения зависит вероятность возникновения очагов огня в лесах и распространения его по окружающей местности.

Охрана лесов от пожаров надо усилить следующие предупредительные работы:

- обязательная санитарная вырубка леса. Она проводится по мере старения деревьев и поражения их короедами;
- зачистка участков леса от возможного возгорания. Создаются минерализованные полосы, расстояние между которыми должно достигать шестидесяти метров. Слой надпочвенного покрова между полосами выжигается;
- установка заградительных препятствий со средствами тушения пожара;
- строительство лесных дорог и посадочных площадок для спасательных вертолетов;
- обустройство водоёмов и подъездов к ним;
- отведение и благоустройство зон для отдыхающих граждан.

Но даже при соблюдении всех этих нехитрых правил, пожары в лесах остаются частым явлением. А всё потому, что особую опасность для леса представляют туристы. Они оставляют после себя костры, которые зачастую становятся причинами возгорания. Поэтому наряду с непосредственными профилактическими мерами по защите лесов, необходимо проводить инструктаж населения с привлечением сотрудников ГПК.

За обучение мерам противопожарной безопасности надо привлекать органы местного самоуправления, администрации, учебные заведения специализирующиеся на противопожарной защите и защите в ЧС. Основной целью таких инструктажей является напоминание людям об их ответственности за разжигание костров в лесу и возможных последствиях.

*научн.рук. А.В. Добров - к.т.н., доцент МГТУ им. Баумана  
М.С. Куанышбаев, С.В. Прокофьев - адъюнкты  
Академии гражданской защиты МЧС России*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО СТЕПЕНИ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЭВАКУИРУЕМОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Актуальность эвакуации, как одного из основных способов защиты населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характеров на сегодняшний день не снизилась.

Поэтому планирование, обеспечение и проведение эвакуации населения является одной из важнейших задач руководителей, должностных лиц и специалистов государственной системы гражданской защиты Республики Казахстан (далее ГСГЗ).[1]

В настоящее время в Казахстане действует ряд нормативных правовых документов, регламентирующих эвакуационные мероприятия [2,3,4,5,6,7], которыми определены порядок и сроки выбора и подготовки районов для размещения рассредоточиваемого и эвакуируемого населения (далее – районов эвакуации), обеспечение продуктами питания и предметами первой необходимости, организация медицинского и санитарно-эпидемиологического обеспечения и других мероприятий по обеспечению прибывающего населения.

Выбор районов эвакуации проводится эвакоприемными комиссиями и, как правило, основывается на знаниях, интуиции, личном опыте и профессионализме членов экспертной группы. Это не всегда обеспечивает рациональный выбор.

Анализ существующей нормативно-правовой базы и принятых методов определения мест размещения эвакуируемого населения показывает, что:

1. Информация для принятия решения по выбору районов эвакуации представленная в виде множества характеристик, носит неопределенный характер, который обусловлен ее многообразием и отсутствием единых подходов ее оценки.
2. Экспертная оценка не в полной мере обеспечивает требования рациональности выбора района эвакуации.

Для решения научной задачи выбора районов эвакуации проведен системный анализ. Построено дерево целей, представленное на рисунке 1.

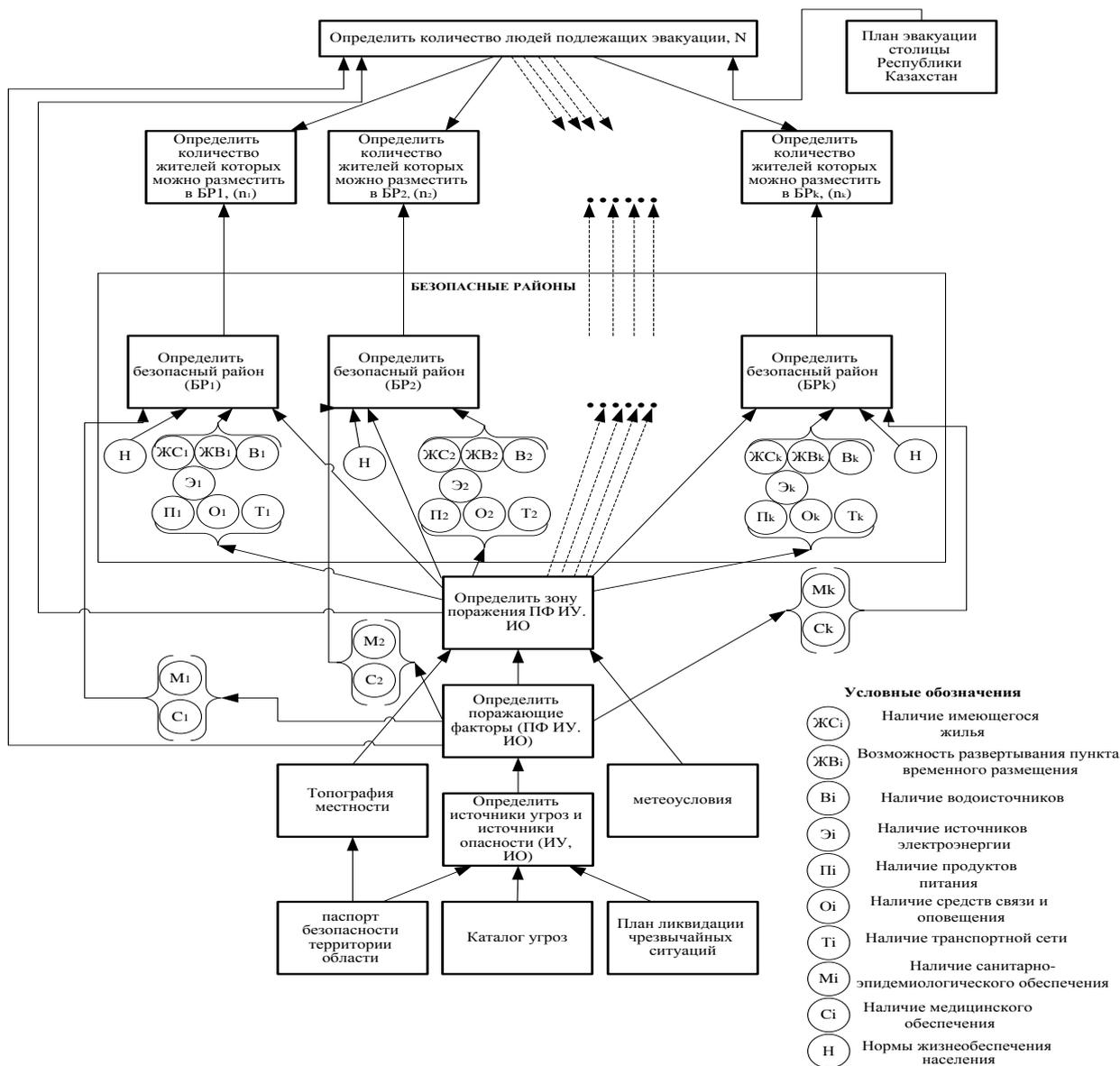


Рисунок 1 - Дерево целей

Для определения безопасных зон, на основании паспорта безопасности территории области, каталога угроз и плана ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера определяются источники угроз и источники опасности, которые существуют на территории области и их поражающие факторы. Основываясь на полученных данных определяется зона поражения поражающих факторов источников угроз и источников опасности с учетом топографии местности и метеоусловий.

Не попадающие в зоны поражения районы, необходимо оценить по наличию: имеющегося жилья, источников воды, источников электроэнергии, продуктов питания, средств связи и оповещения, транспортной сети, санитарно-эпидемиологическому и медицинскому обеспечению и возможности развертывания пункта временного размещения эвакуируемого населения.

Для достижения целей, представленных в дереве целей необходимо решить проблемы, задачи или выполнить функции, которые представлены в виде дерева проблем (рисунок 2).

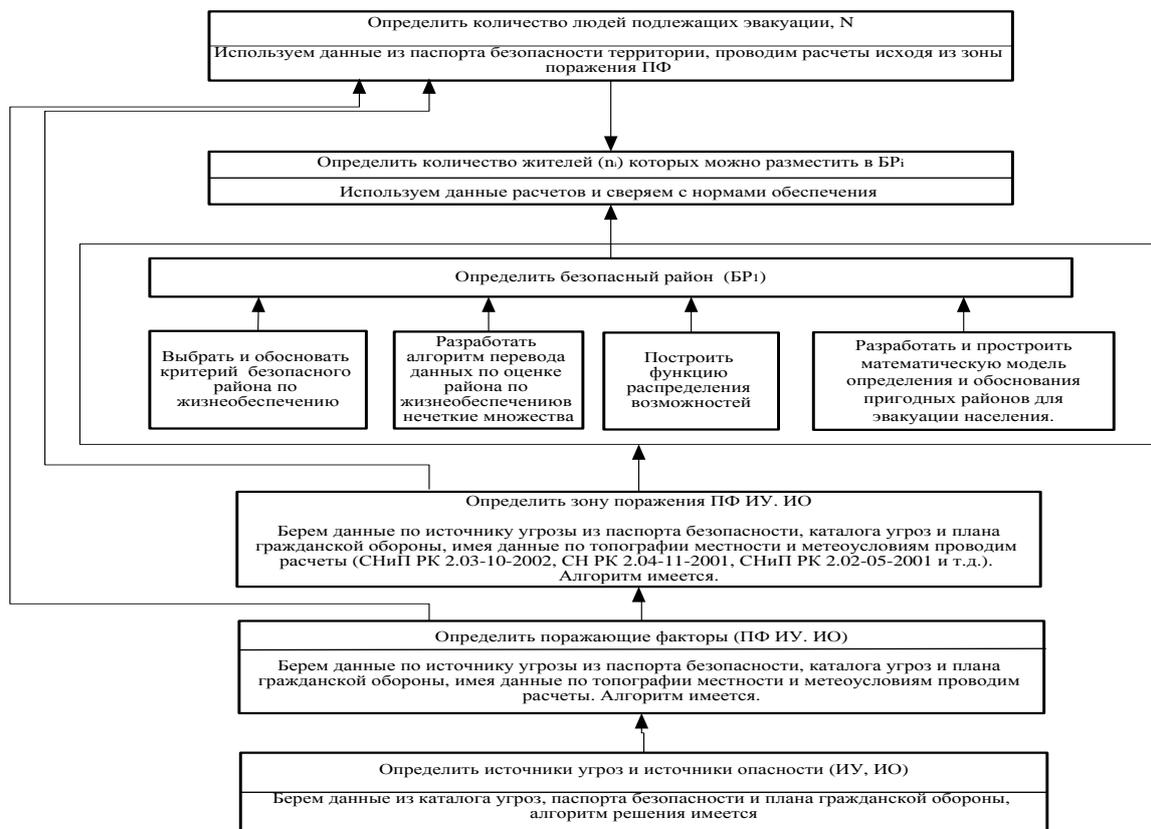


Рисунок 2 - Дерево проблем

Для выделения основных элементов, необходимых для построения математической модели зонирования территории, определения связей и взаимосвязей между ними, информационных потоков и содержания циркулирующей информации, была построена концептуальная модель системы зонирования территории по степени возможности размещения эвакуируемого населения (рисунок 3).

Таким образом, результаты системного анализа позволили:

выявить структуру системы принятия решения по зонированию территории для размещения эвакуируемого населения;

определить источники и потребители информации, необходимой для выработки управленческих решений;

определить и учесть факторы, влияющие на принятие решения по зонированию территории по степени возможности размещения эвакуируемого населения;

сформировать стратегическое направление деятельности органа управления по планированию эвакуационных мероприятий.

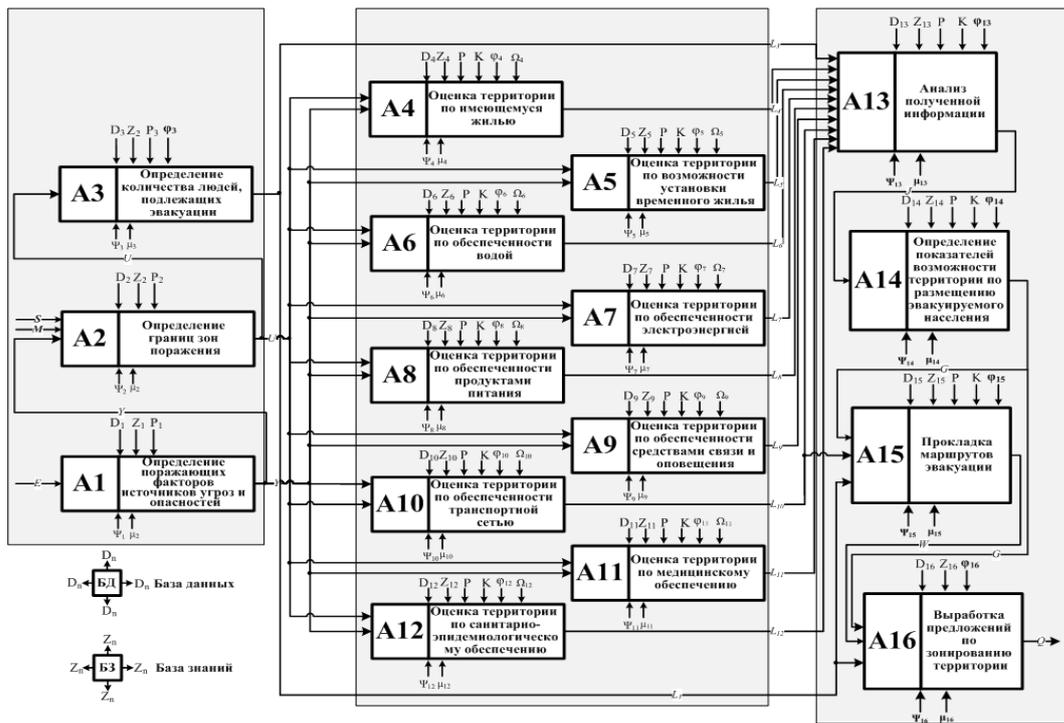


Рисунок 3 – Концептуальная модель зонирования территории области по степени возможности размещения эвакуируемого населения,

где A1 – A16 абстрактные операторы системы,  $E$  – множество данных о потенциально опасных объектах,  $S$  – множество данных от службы наблюдения и лабораторного контроля,  $M$  – множество данных метеоусловий,  $D_n$  – множество данных из базы данных,  $Z_n$  – множество данных из базы знаний,  $K_n$  – множество критериев,  $P_n$  – множество данных разведки,  $\varphi_n$  – множество данных от местных исполнительных органов,  $\Omega_n$  – множество данных от обслуживающих организаций,  $\Psi_n$  – множество внешних погрешностей,  $\mu_n$  – множество внутренних погрешностей,  $Y$  – множество характеристик поражающих факторов,  $U$  – множество данных о границах зон поражения поражающих факторов,  $L_3$  – множество данных о количестве людей подлежащих эвакуации,  $L_4$  – множество оценок территории по имеющемуся жилью,  $L_5$  – множество оценок территории по возможности установки временного жилья,  $L_6$  – множество оценок территории по обеспеченности водой,  $L_7$  – множество оценок территории по обеспеченности электроэнергией,  $L_8$  – множество оценок территории по обеспеченности продуктами питания,  $L_9$  – множество оценок территории по обеспеченности средствами связи и оповещения,  $L_{10}$  – множество оценок территории по обеспеченности транспортной сетью,  $L_{11}$  – множество оценок территории по медицинскому обеспечению,  $L_{12}$  – множество оценок территории по санитарно-эпидемиологическому обеспечению,  $J$  – множество районов для размещения эвакуируемого населения,  $G$  – районы, пригодные для размещения эвакуируемого населения.  $W$  – множество маршрутов эвакуации,  $Q$  – множество решений по зонированию территорий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по эвакуации населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, ВНИИ ГОЧС МЧС России, Москва – 1996.
2. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года №188-V ЗРК «О гражданской защите», Астана – 2014.
3. Правила организации и ведения мероприятий гражданской обороны, утвержденные приказом министра внутренних дел Республики Казахстан от 6 марта 2015 года № 190.
4. Правила организации и ведения мероприятий гражданской обороны, утвержденные приказом министра внутренних дел Республики Казахстан от 6 марта 2015 года № 190
5. Объем и содержание инженерно-технических мероприятий гражданской обороны утвержденные приказом министра внутренних дел Республики Казахстан от 24 октября 2014 года № 732.
6. СН РК В.1.1-13-2000 «Инструкция по проектированию и строительству инженерных участков для размещения эвакуируемого населения».
7. Постановление Правительства РК №1423 от 31 декабря 2014 года «Об утверждении норм минимального жизнеобеспечения населения, находящегося в зоне чрезвычайной ситуации»

### УДК 614.8

*А.О. Кумарбеков - курсант, научн.рук. А.Б. Кусаинов  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Основной ущерб от чрезвычайных ситуаций природного характера в Восточно-Казахстанской области приходится на наводнения и паводки. В целях своевременного принятия мер и оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации проведен анализ подверженности территории Восточно-Казахстанской области по опасным гидрологическим явлениям (рисунок 1).

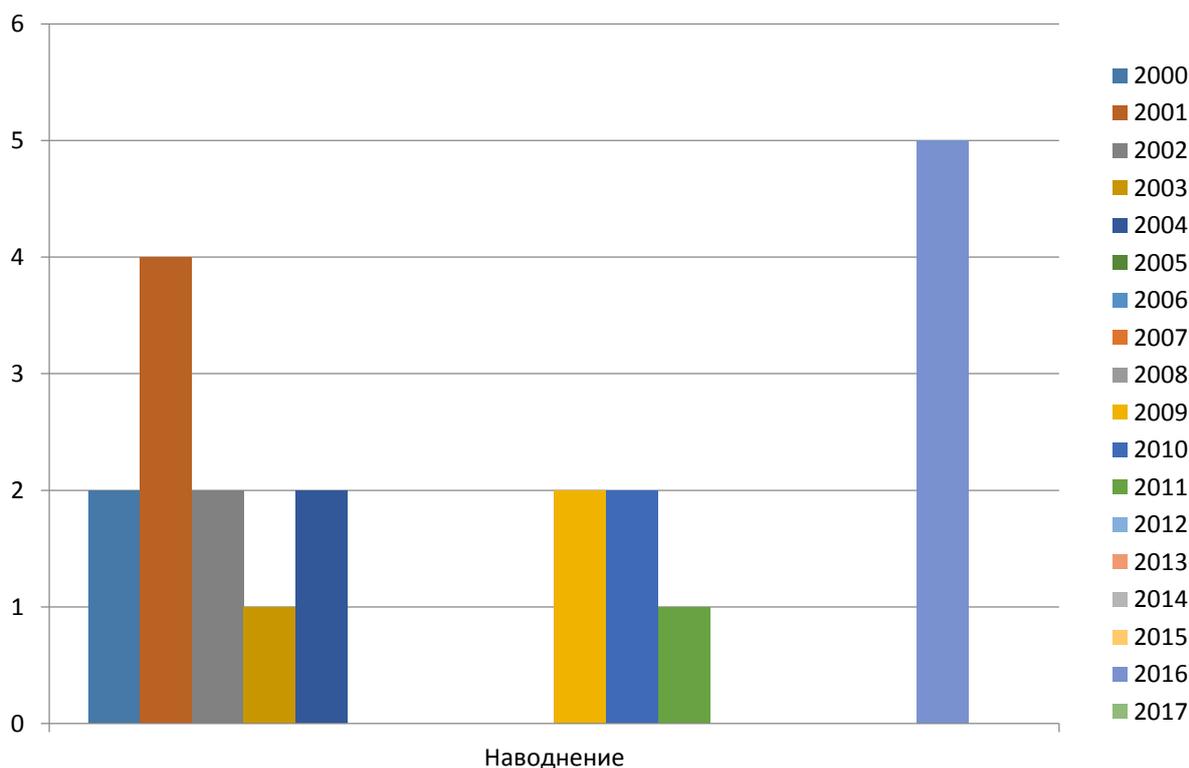


Рисунок 1 – Анализ наводнений в Восточно-Казахстанской области

Из рисунка 1 видно, что в период с 2000 по 2017 годы наибольшее количество наводнений произошло в 2010 году.

В 2010 году из-за обильного таяния снегов в Уланском, Зайсанском, Тарбагатайском, Курчумском, Абайских районах произошло подтопление 1573 хозяйственных построек 1157 домов (536 разрушены 621 требуют ремонта) 342 зимовки, разрушено 6 мостов, 65,2 км автодорог, 18 водопроводных сооружений, 34,2 км водопроводных сетей, 3 ГТС. Кроме того пало 648 лошадей, крупный рогатый скот 3906, Овец 18760.

Для оценки подверженности территории Восточно-Казахстанской области опасным гидрологическим явлениям произведен комплексный расчет риска по аналитическим данным.

За основу оценки комплексного показателя риска чрезвычайных ситуаций, взяты значения, используемые при оценке риска ЧС:

- риск  $R_1$  – число ЧС, приходящихся в год на одного человека:

$$R_1 = \frac{N_{\text{ЧС}}}{Q_{\text{насел.}}} \left[ \frac{\text{ЧС}}{10^3 \text{чел.год}} \right] \quad (1)$$

- риск  $R_2$  – число погибших при ЧС:

$$R_2 = \frac{Q_{\text{жертв}}}{N_{\text{ЧС}}} \left[ \frac{\text{жертв}}{100 \text{ ЧС}} \right] \quad (2)$$

- риск  $R_3$  – число людей, погибающих от ЧС за год, в расчете на одного человека:

$$R_3 = \frac{N_{\text{жертв}}}{Q_{\text{насел}}} \left[ \frac{\text{жертв}}{10^5 \text{чел.год}} \right] \quad (3)$$

- риск  $R_4$  - число пострадавших от ЧС :

$$R_4 = \frac{N_{\text{постр.}}}{Q_{\text{насел}}} \left[ \frac{\text{постр.}}{10^5 \text{чел.год}} \right] \quad (4)$$

- риск  $R_5$  – число людей, пострадавших от ЧС за год, в расчете на одного человека:

$$R_5 = \frac{Q_{\text{постр.}}}{N_{\text{чс}}} \left[ \frac{\text{постр.}}{100 \text{ ЧС}} \right] \quad (5)$$

Индекс группы рисков рассчитывается по ранжированию показателей риска ЧС. Ранжирование проводится по каждому показателю риска  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5$ . Затем индексы суммируются, и определяется комплексный показатель опасных гидрологических явлений [2]. Результаты расчетов представлены в таблице 1 и рисунке 2.

Таблица 1 – Оценка риска наводнений

Вид ЧС	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$
Наводнение	0	0,01	0,01	5,70	6743
Разрушение ГТС	0	16,6	0,01	0	0

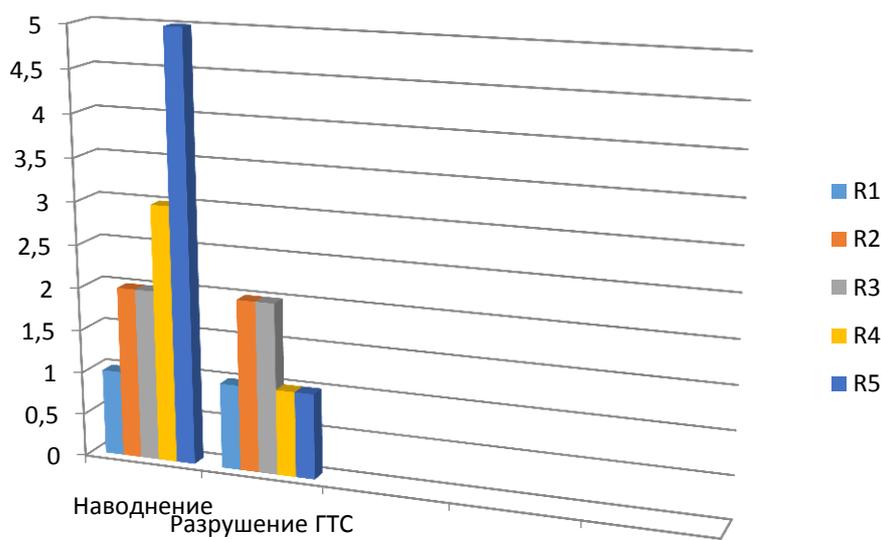


Рисунок 2 – Анализ риска наводнений в Восточно-Казахстанской области

Из рисунка 2 видно, что наихудший комплексный показатель приходится на наводнение.

Проведенные расчеты показали что, ежегодно на территории Восточно-Казахстанской области происходит около 2 – 5 гидрологически опасных явлений, в результате которых погибают в среднем 1 человек, пострадают 80 человек, без жилья остаются 106 семей. Погибает с/х животных около 1 400 единиц. Ущерб в среднем составляет 5 млн 591 тыс. тг.

На основании вышеизложенного, для минимизаций риска возникновения опасных гидрологических явлений и их ущерба необходимо проводятся различные противопаводковые мероприятия, которые могут быть оперативными (срочными) и техническими (предупредительными).

К оперативным мерам относятся своевременное прогнозирование максимальных уровней наводнений, своевременное оповещение о возможных опасных уровнях, организация защиты от поражающих факторов и последствий наводнений является их прогнозирование. Для прогнозирования используется гидрологический прогноз, научно-обоснованное предсказание развития, характера и масштабов наводнений. В прогнозе указывают примерно и время наступления какого-либо элемента ожидаемого режима, например, вскрытия или замерзания реки, ожидаемый максимум половодья, возможную продолжительность стояния высоких уровней воды, вероятность затора льда и другое. Оперативные меры не решают в целом проблему защиты от наводнений и должны осуществляться в комплексе с техническими мерами.

Технические меры носят предупредительный характер, и для их выполнения необходимо заблаговременное строительство специальных инженерных сооружений с расходом значительных материальных и финансовых ресурсов.

В комплексе технических мероприятий различают активные и пассивные методы защиты.

К активным мероприятиям относятся:

- регулирование паводочного стока;
- отвод паводковых вод.

Регулирование паводочного стока с помощью водохранилищ применяется для средних и крупных рек. Регулирование паводочного стока с помощью водохранилищ применяется для средних и крупных рек. Так, например, в целях повышению уровня защищенности населения от затопления в Кызылординской и Южно-Казахстанской областях в 2011 году введен в эксплуатацию Коксарайский противопаводковый котррегулятор на реке Сырдарья. В результате чего снята ежегодная угроза затопления 71 населенного пункта, с общим числом населения 416 тысяч человек.

К пассивным мероприятиям относятся [3]:

- ограждение территорий дамбами (системами обвалования)
- увеличение пропускной способности речного русла
- повышение отметок защищаемой территории
- агролесомелиорация.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D0%BA>
2. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Комплексный подход к оценке риска чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. № 1. – С. 61–64.
3. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б., Тлеуова Ж.О. Защита населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Учебное пособие. Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2015. – 168 с.

### УДК 614.8

*Сыйхымбай, ғыл.жет. А.Н.Кусаинов*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **САЛЫНЫП ЖАТҚАН БИІК ҚАБАТТЫ ҒИМАРАТТАРДЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ**

Өткен ғасырда капиталистік мемлекеттердің даму тенденциялары көп қабатты ғимараттар салудың экономикалық пайдасын анықтады. Бұл қала дамуының проблемасын шешуге көмектеседі.

Дегенмен, қауіпсіздік жүйелерінің кешені өрттерді алып тастауға кепілдік бермейді, ғимаратта қалған барлық адамдардың уақытында эвакуациясын қамтамасыз етеді. Осыған байланысты ғимаратта тұрған адамдардың қауіпі өте жоғары деңгейде қалады [1].

Көп қабатты ғимаратта өрттің себептері әртүрлі болуы мүмкін, өртке қарсы кедергілермен бөлінбейтін ірі ішкі кеңістіктердің болуы өртті жылдам дамытуға ықпал етеді [2]. Дамыған жоспарлау шешімдері өрттен қауіпті өрт факторларын, іргелес бөлмелерге, ғимараттың ішіндегі және сыртындағы іргелес едендерге таралуын шектеуге бағытталған болуы керек. [3] Жоғары қабаттардың жұмыс істеп тұрған ғимараттары қазірдің өзінде өртті анықтауға, адамдардың өміріне қауіп төндіретін жану өнімдерін сөндіруге және жоюға арналған инженерлік жүйелер мен қондырғылардың кезекші кешеніне ие. [4]

Толық қарама-қарсы сурет жаңадан салынған нысандарда қалыптасады. Өрттің ықтималдығын ондаған есе арттырады, өйткені құрылыс әр түрлі ішкі және сыртқы жұмыстар кезінде ашық отты пайдалану, ұшқындардың пайда болуы арқылы жүреді. [5] Қорғаныссыз тесіктердің болуы қысқа уақыт ішінде үлкен аумақтарға өрттің таралуына ықпал етеді.

Жаңа ғимараттарда 50 метр биіктікте өрт болған жағдайда үстіңгі қабаттарға оқпандарды жеткізуде қиындықтар туындаған және өрт болған жағдайда түтік пен шланг жүйелерінің сенімді жұмысы қамтамасыз етілмейді, өйткені 16 метрлік сорғылардың шағын бөлігінің радиусы бар ағыншаны құру

үшін 100 метр басын ұстау керек Сонымен қатар, қолданылған жеңдер 70-90 м қысымға төтеп бере алады [6. Стр. 318]. Өрт сөндіру бөлімінің ғимаратта өрмелеу биіктігін жеңу қиын. [6] Әрине, бұл тапсырмалар өрт сөндіру лифті мен стационарлық ішкі су құбыры арқылы шешілетін болады. Тәжірибе көрсеткендей, мұндай объектілерде пайдалануға берілгенге дейін жұмыс істейтін ішкі өрт сөндіруге арналған су құбыры жоқ.

Бұл құрылыс жұмыстары мен сыртқы және ішкі коммуникациялардағы жұмыс әртүрлі мердігерлік ұйымдардың бақылауымен жүзеге асырылады және уақтылы жүзеге асырылмайды.

Құрылыс жұмыстары аяқталғаннан кейін жиі ішкі өрт сөндіру су құбыры орнатылады. Бұл іс-шара Қазақстан Республикасының өрт қауіпсіздігі ережелерінің талаптарына сәйкес жүргізілуге тиіс болса да, ғимарат салынуда [7. 1457].

өрт органның жаңадан салынған ғимараттың мүмкін емес күйін тексеру үшін, сондай-өрт қауіпсіздігі саласындағы уәкілетті орган бақылау жоқтығы суретін компаундирлеу. Сондай-ақ емес Үкіметі жеке кәсіпкерлік үшін қолдау шараларын дұрыс қабылдау, негізгі өрт қауіпсіздігі талаптарына және өрт қауіпсіздігі саласындағы жобалық шешімдерді уақтылы іске асыру сақтауға менеджерлердің ұқыпсыз қарауы көрсетілген, жаңадан салынған нысандардың өрт санының артуына әкеледі.

Бұл проблемалар бойынша шешімдер, ең алдымен, өртке қарсы бағыттарда көрінеді. Келесі әрекеттерден тұрады:

Біріншісі - біздің республикамызда да, шет елдерде де жаңадан салынған объектілерді өртеу жиілігінің өсуі туралы ақпаратпен дөңгелек үстелдер өткізу. [8] қайтыс болған жағдайда басшылар мен лауазымды тұлғалардың жеке жауапкершілігі туралы көрсету немесе Қазақстан Республикасының Қылмыстық кодексінің мақалалар келтіруге өрт нәтижесінде қызметкерлердің ауыр, орташа денсаулығын тудыратын.

Екінші: атап айтқанда, бизнес код ережелерін түсіндіру, оларды шешу мақсатында өрт әлеуетті себептерін анықтау үшін құрылыс алаңдарында өрт-техникалық зерттеу, көшбасшыларын сұрап жазбаша өтініш беру мүмкіндігі. Бұл оқиғаның нәтижесінде жауапты тұлғалар әкімшілік шараларға қатыспайды [9].

Жоғарыда шараларды іске асыру жаңадан салынған өрт қауіпсіздігі нысандардың, ескерту менеджерлер мен шешім қабылдайтын деңгейін арттыру, сондай-ақ өрт қауіпсіздігі талаптарына сәйкес емес себептер бойынша орын алған өрттер саны азаяды. Статистикалық мәліметтерге сәйкес, кішкентай өрт болғанымен, жоғарыда айтылған салдар туралы айтпастан, ғимаратты салу мерзімін ұзартады.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Терехнев В.В., Подгрушный А.В., Артемьев Н.С. Пожаротушение в зданиях повышенной этажности. – Москва: Калан, 2011. – 119 с.

2. [Электронный ресурс] ; [firesafety47.blogspot.com] . – Режим доступа: <http://www.blog-post.html> Автор: bolivar.
3. Республика Казахстан. Закон РК. Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан: принят 16 июля 2001 года.
4. Технический регламент. Общие требования пожарной безопасности: утв. 16 января 2009 года, № 14.
5. Воротынцев Ю.П., Качалов А.А., Абросимов Ю.Г. Гидравлика и противопожарное водоснабжение: учебное пособие для вузов / под ред. Ю.А. Кошмарова. - М.: Изд. ВИПТШ МВД СССР, 1985. – 384 с.
6. Кошмарова Ю.А. Гидравлика и противопожарное водоснабжение. Москва 1985. – 383 с.
7. Правила пожарной безопасности Республики Казахстан: утв. 9 октября 2014, №1077
8. Уголовный кодекс Республики Казахстан принят 3 июля 2014 года № 226-V.
9. Предпринимательский кодекс Республики Казахстан от 29 октября 2015 года № 375-V ЗРК ст. 137 п.3.

## УДК 614.8

*научн.рук. В.А. Липовой - к.т.н., О.С. Дзямко  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕОСТАТКОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ**

Очистка резервуаров от остатков нефтепродуктов – часто повторяющаяся технологическая операция, от которой в значительной степени зависит безопасность и эффективность эксплуатации резервуарных парков.

Нормативные документы устанавливает следующие сроки проведения периодической очистки резервуаров: не менее двух раз в год – для топлива к реактивным двигателям, авиационных бензинов, авиационных масел и их компонентов; не менее одного раза в год – для присадок к смазочным маслам и масел с присадками; не менее одного раза в два года – для остальных масел, автомобильных бензинов, дизельных топлив, парафинов и других аналогичных им по свойствам нефтепродуктов [1]. Кроме того, очистка резервуаров необходима при смене сорта нефтепродукта, при освобождении от пирофорных отложений, ржавчины, воды, высоковязких осадков с наличием минеральных загрязнений, а также для проведения комплексной дефектоскопии, очередных или внеочередных ремонтов.

Нефтеостатки представляют собой сложный конгломерат, состоящий из различных по своему составу и физико-химическим свойствам веществ, имеющих различные источники происхождения, структуру и фазовое состояние. Исследование состава и свойств нефтеостатков и влияния на эти свойства различных факторов позволяет обосновать и разработать наиболее эффективные способы и средства для удаления из резервуаров отложений, которые там образовались.

Установлено [2], что нефтеостатки, накопившихся в резервуаре – это твердые или высоковязкие полужидкие продукты различной вязкости, основой которых являются остатки нефтепродукта, в котором содержатся загрязнения различного происхождения. В зависимости от содержания, цвет нефтеостатков, может меняться от черного до светло-бурого. Остаточные загрязнения содержат большое количество твердых частиц, входящих в состав атмосферной пыли, оксидов железа, которые являются продуктами коррозии, и органические вещества, образующиеся при физико-химических и химических преобразованиях нефтепродуктов.

Загрязнение минерального происхождения существенно затрудняют процесс удаления остатков нефтепродукта из резервуаров, увеличивая трудоемкость работ. Кроме того, частицы минерального происхождения сорбируют на своей поверхности органические загрязнения, создавая устойчивые конгломераты, а твердые частицы оксидов железа, магния, кальция и кремния являются стабилизаторами эмульсий и значительно замедляют их разрушения.

Вода находится в остаточных загрязнениях в виде эмульсии обратного типа. Обводненность остаточных загрязнений обусловлена отстаиванием свободной воды, а также конденсацией в пустом резервуаре атмосферной влаги, попаданием в резервуар капельной влаги при его разгерметизации.

Вязкость остатков нефтепродукта, находящихся в резервуаре, может изменяться в широком диапазоне и зависит от содержания в них эмульгированной воды. Вязкость резко возрастает, если содержание воды в нефтеостатках достигает 25% и выше, также резко возрастает при снижении температуры, тем самым удаления его из резервуара без подогрева исключается. В литературных источниках приведены данные о составе нефтеостатков, образовавшихся в стальных вертикальных резервуарах после хранения в них различных сортов нефтепродуктов. Эти данные приведены в работах [3-6], представлены на рис. 1 и обобщены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав нефтеостатков в резервуарах после хранения нефтепродуктов

Показатели	Топливо из нефти		Авиа керосин		Крекинг керосин	Этилированный бензин	Дизельное топливо	Мазут		
	сернистая	малосернистая	ТС-1	Т-1						
								1	2	3
Зольность, %:	77	83	85	75	89	56-79	6-20	5,0	24,5	18,0
Содержание, %:										
води	10	7	3	5				12,5	7,0	20,0
орг. веществ	13	10	12	20	11			82,5	68,5	62,0
в том числе:										
асфальтены	-	-	-	-	-		-	-	9,0	11,5
карбены	-	-	-	-	-		-	4,5	4,0	4,4
Состав, %:										
Углерод	9,9	12,3	7,2	12,3	15,3	-	50-85			
Водород	5,1	6,3	3,6	6,3	2,3	-	5-9,5			
Сера	0,6	0,7	0,04	0,8	0,1	-	1,3-4,7			
Азот	0,7	0,4	0,04	0,4	1,26	-	0,5-5,9			
Кислород	41,6	28,3	34,8	24,7	22,7	-	6-27			
Железо	40,3	49,3	50,5	50,1	48,5	24-49	-			
Кремний	0,7	0,5	10,5	0,98	4,1	4-5	-			
Цинк*	-	-	-	-	23-45*	-				
Свинец	-	-	-	-	-	4-6	-			

\* Содержание цинка в отложениях оцинкованных резервуаров

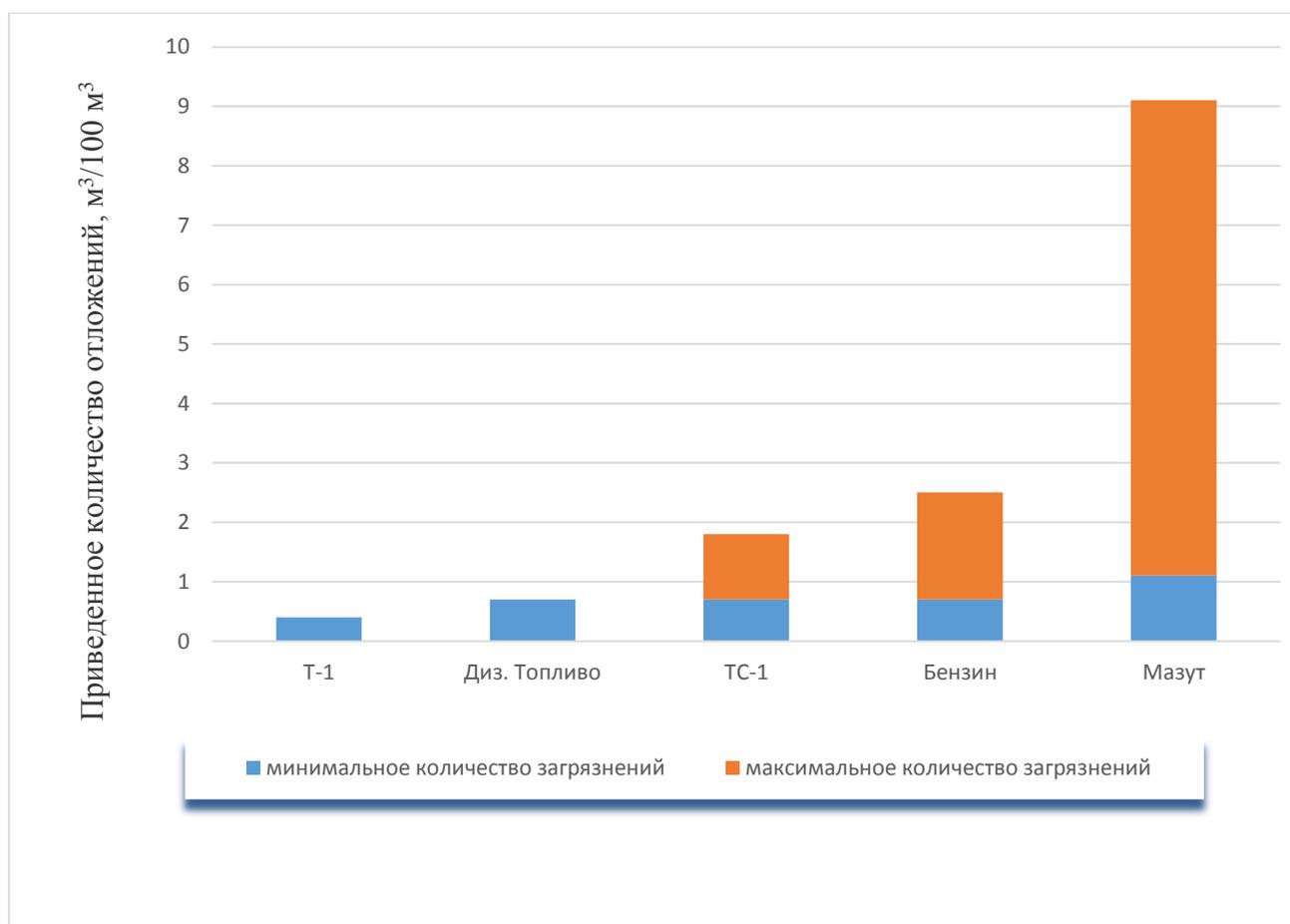


Рисунок 1 - Приведенное количество отложений в зависимости от сорта нефтепродукта

Как видно из приведенных данных в табл. 1 и рис.1, остатки в резервуарах и других емкостях характеризуются большим содержанием органических загрязнений – асфальто-смолистых веществ, карбенов и карбоидов, которые являются твердыми эмульгаторами, что создает определенные трудности при очистке резервуаров от загрязнений.

Для определения количества нефтеостатков в резервуарах предлагается использовать способ [7] определения уровня отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуаров при хранении светлых нефтепродуктов. Сущность которого заключается в том, что до начала эксплуатации в объеме резервуара стационарно устанавливаются инфракрасные датчики измерения расстояния, количество и схема расположения которых определяется объемом и формой резервуара, который контролируется.

Система датчиков подключается к блоку управления и контроля, который осуществляет их питание и обрабатывает информационные сигналы. Система инфракрасных датчиков измеряет расстояния до внутренних поверхностей резервуара до и после его первого заполнения и сохраняет полученные результаты во внутренней памяти блока управления и контроля как контрольные значения.

При образовании отложений твердых частиц на внутренних поверхностях резервуара, которые контролируются, система инфракрасных датчиков

регистрирует изменения расстояния до них. По величине изменения расстояния, рассчитывается объем и масса нефтеостатка, который находится в резервуаре, а также скорость его образования.

Таким образом, использование предлагаемого способа определения уровня отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуаров позволит повысить долговечность и технико-эксплуатационный уровень резервуаров. За счет оперативного и высокоточного определения наличия и количественной оценки отложений осадков на всех возможных поверхностях их образования, позволяет оптимизировать поточно-эксплуатационные и ремонтные работы, повысить уровень пожарной безопасности объекта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нафта і нафтопродукти. Маркування, пакування, транспортування та зберігання: ДСТУ 4454:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 139 с. – (Національний стандарт України).

2. Фатхиев Н.М. Способы очистки резервуаров при подготовке к ремонту / Н.М. Фатхиев, П.М. Бондаренко. – Москва: ЦНИИТЭ «Нефтехим», 1990. – 72 с.

3. Чертков Я.Б. Загрязнения и методы очистки нефтяных топлив / К.В. Рыбаков, В.Н. Зрелов. – Москва: «Химия», 1970. – 224 с.

4. Чертков Я.Б. Предотвращение загрязнений и очистка топлив / К.В. Рыбаков, В.Н. Зрелов. – Москва: ЦНИИТЭ «Нефтегаз», 1963. – 100 с.

5. Евтихин В.Ф. Очистка резервуаров от остатков и отложений нефтепродуктов / С.Г. Малахова. – Москва: ЦНИИТЭ «Нефтехим», 1984. – 64 с.

6. Кацман, Ф. М. Защита от коррозии нефтяных резервуаров-актуальная задача современности [Текст] / Ф. М. Кацман // Журнал Нефтегаз.—2003. – № 11. – С. 17–19.

7. № а201404034 Патент «Способ измерения уровня отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуаров при хранении светлых нефтепродуктов» Липовой В.А., Удянский Н.Н., Ларин А.Н., Калиновский А.Я., Ковалев А.А..

*В.И. Луц - канд. техн. наук, доцент, Н.О. Штангрет - адъюнкт  
Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности*

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДИСПЕРСНОСТИ КАПЕЛЬ ТОНКО-РАСПЫЛЕННЫХ ВОДНЫХ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАСПЫЛЕНИИ ФОРСУНКИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

В статье рассмотрено влияние диаметра форсунки (полный конус) и давления на выходе, на дисперсность капель тонко распыленных водных огнетушащих веществ. Приведены результаты экспериментальных исследований в лабораторных условиях с определения дисперсности водных огнетушащих веществ на форсунке (полный конус) для получения капель с диапазоном от 300 до 400 мкм, определен оптимальный диаметр выходного отверстия форсунки и давление подачи на нее для получения необходимой дисперсности капель.

**Введение.** Ежедневно в Украине возникает более 100 пожаров, в которых погибает 5-6 человек. Концентрация ядовитых веществ в первые минуты пожара выше предельной в 12-100 раз. От дыма и газов при пожарах в мире ежегодно погибает около 16 человек на 1 млн. населения, причем этот показатель имеет тенденцию к росту. [1]. Статистика показывает, что за последние годы в Украине в среднем ликвидируется около 25% пожаров с помощью звеньев газодымозащитной службы (далее ГДЗС). За 11 месяцев 2017 года в Украине зарегистрировано 69 924 пожара. По сравнению с аналогичным периодом прошлого года их количество уменьшилось на 7,3%. В результате пожаров погибло 1553 человека (-8,4%); из них 46 детей и подростков до 18 лет (-22,0%). Травмировано - 1215 человек (-0,5%), в том числе - 111 детей (+29,1%). Как свидетельствует статистика чаще всего пожары возникают в жилом секторе [2]. Наиболее сложными считаются пожара которые происходят в подвальных и цокольных помещениях. Технические, подвальные и цокольные этажи в соответствии с требованиями строительных норм Украины [3] делятся противопожарными перегородками 1-го типа на отсеки площадью не более 500 м<sup>2</sup> в несекционных жилых домах, а в секционных - по секциям. В каждом отсеке или секции подвальных и цокольных этажей должно быть не менее двух окон (люков) размером 0,9 x 1,2 м. Поэтому, при возникновении пожара из-за большой пожарной нагрузки, которая может достигать 50 кг / м<sup>2</sup> и более [4] будет образовываться большое количество продуктов горения и аккумулироваться высокая температура, именно в таких условиях вынуждены работать звенья газодымозащитной службы при ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций [5]. Как указано в работе [1], привлечения звеньев газодымозащитной службы к разведке и тушению пожара ведет к быстрому выявлению и спасению пострадавших, ликвидации горения и минимальных материальных потерях в результате пожара.

Концентрация ядовитых веществ в первые минуты пожара выше предельной в 12-100 раз. Среднеобъемная температура в первые 5-10 минут пожара может достичь 140-1600°C. Скорость распространения дыма и ядовитых веществ очень большая (до 20 м / мин. По вертикали). От дыма и газов при пожарах в мире ежегодно погибает около 16 человек на 1 млн. населения, причем этот показатель имеет тенденцию к дальнейшему росту. [6]

Вопрос минимизации опасных факторов пожара такие, как дым и высокая температура, для безопасной и эффективной работы звеньев ГДЗС оперативно-спасательной службы гражданской защиты Государственной службы чрезвычайных ситуаций Украины (далее ОСС ГЗ ГСЧС Украины), во время ведения оперативных действий в загазованных и задымленных помещениях остаются проблемными. Чтобы избежать перечисленные опасные факторы, которые могут привести к несчастным случаям с газодымозащитниками, достаточно снизить температуру в пределах +60 ( $\pm 5$ ) °С [7,8] и плотность дыма в зоне задымления в видимости  $\mu \leq 1,2$  Нп/м, что обеспечивает видимость до 2-3 м, то есть в пределах роста человека, при перемещении может видеть пол [9]. При такой видимости, в большинстве случаев, человек может правильно реагировать на выявленные изменения в обстоятельствах, возникающих при продвижении задымленной зоны и избежать опасности. Для осаждения продуктов горения и увеличение видимости во время пожара используются ряд устройств, а именно ручные пожарные водяные стволы, пожарные дымососы и автомобили дымоудаления. Наиболее целесообразным и эффективным на начальной стадии пожара является использование переносных пожарных дымососов, применяемых подразделениями ОСС ГЗ ГСЧС Украины [6,10,11,19].

**Постановка проблемы.** Эффективность ликвидации пожаров в задымленных и загазованных помещениях и проведения аварийно-спасательных работ во многом зависит от производительности, работоспособности, скорости оперативного развертывания технических средств пожаротушения, в том числе и пожарно-технического оборудования, одним из видов которого является пожарный дымосос [11]. Анализ тактико-технических характеристик, конструктивных решений и параметров таких дымососов свидетельствует, что они не способны обеспечить быстрое осаждение продуктов горения для увеличения видимости и снижения температуры в помещениях при пожаре, затрудняет ведение оперативных действий звеньями газодымозащитной службы, подвергает опасности личный состав ОСС ГЗ ГСЧС Украины и приводит к увеличению времени тушения пожаров, а соответственно и к значительным материальным потерям и гибели людей [1].

Устранение этих и других недостатков имеющихся в Украине дымососов невозможно без обоснования параметров и реализации новых конструктивных решений, одним из которых мы видим сочетание дымососа с устройством для подачи мелкодисперсной воды для осаждения продуктов горения и снижения температуры [13]. После разработки и конструкции такого устройства с осевым дымососы возникла необходимость в проверке его эффективности в лабораторных условиях. А именно исследовании влияния

распылителя форсунки полный конус (далее форсунки) на дисперсность водного огнетушащего вещества (далее ВОВ).

**Изложение основного материала.** Как указано в работах [14, 15, 16] и подтверждено теоретическими исследованиями оптимальный диапазон капель для подачи тонко распыленных водных огнетушащих веществ (далее ТРВОВ) является диапазон от 300 до 400 мкм, который обеспечивает наибольший коэффициент захвата твердых частиц что дает максимальную эффективность влажной очистки дымовых газов и снижения температуры в различных точках струи распыления из форсунки.

Целью экспериментальных исследований было определение дисперсности капель ТРВОВ из форсунок типа - полный конус в лабораторных условиях.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- определить влияние диаметра выходного отверстия форсунок на дисперсность капель ВОВ;

- определить оптимальное давление подачи воды на форсунки и его влияние на дисперсность капель ВОВ;

Экспериментальные исследования проводились согласно разработанной методики проведения огневых испытаний для систем пожаротушения водными огнетушащими веществами в лаборатории Украинского научно-исследовательского института гражданской защиты Государственной службы чрезвычайных ситуаций Украины. [17].

В европейских нормах [18] приведены основные требования к проведению испытаний распылителей, по результатам которых определяют параметры, характеризующие дисперсность ТРВОВ. Общая схема и узлы пробоотборника приведены на рисунке 1.

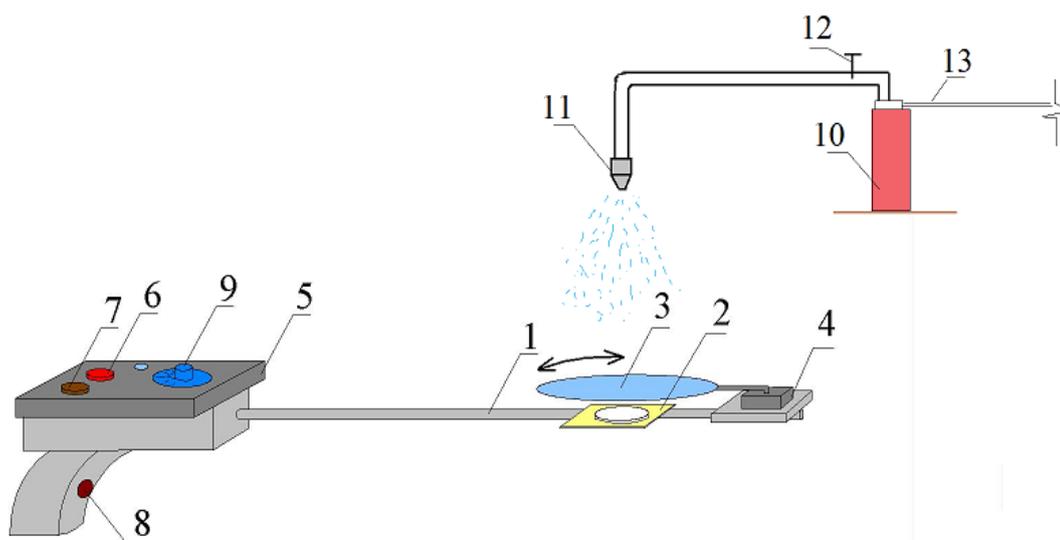


Рисунок 1 - Общая схема пробоотборника капель тонкораспыленной ТРВОВ:

1 - удлинительная штанга; 2 - фиксатор емкости для сбора тонкораспыленной ВОВ, 3 - механическая поворотная защитная крышка; 4 -

механизм электропривода поворота защитной крышки; 5 - электронный блок управления работы электропривода на компактном аккумуляторе; 6 - кнопка включения; 7- кнопка питания поводу защитной крышки; 8 - кнопка включения привода защитной крышки; 9 - регулятор времени (экспозиции) открывание защитной крышки для емкости; 10 - испытательный прибор на базе огнетушителя ОУ-9; 11- насадок-распылитель; 12 - запорный кран 13 - трубопровод нагнетания давления от компрессора

Принцип отбора проб капель для дальнейшего измерения их дисперсности заключается в том, что пробоотборник устраивают под оросителем установки по определению относительной огнетушащей эффективности на расстоянии 30 см ( $\pm 2$  см). После чего открывают запорный кран установки 12 и начинается подача тонкораспыленной исследуемой ТРВОВ через ороситель 11. После ручного включения электрической кнопки 8 пробоотборника срабатывает электромеханический привод и защитная крышка 3 полностью открывает емкость 3 на 0,5 сек и тонкораспыленной капли начинают попадать на поверхность рабочей смеси. По истечении заданного промежутка времени (0,5с.), крышка автоматически возвращается в свое исходное положение, полностью закрывая чашку. Пробоотборник удаляют из-под потока тонкораспыленной струи, с него снимают емкость 2, устанавливают ее на столик микроскопа типа МБС-9 оснащенного цифровой фотокамерой «Levenhuk С310» и фотографируют капли на поверхности емкости. Общее количество повторов опыта для одного ВОВ составляет 5 раз по 15 снимков для каждого исследуемого образца.

Дальнейшая обработка осуществляется визуальным отбором 10 микроснимков с наибольшим количеством капель, не слипающихся между собой. Обработка полученных цифровых микроснимков проходит с помощью наведения контуров полученных капель в графических программах «Adobe Photoshop» и «ScopePhoto» для уменьшения погрешности в расчетах «репрезентативных диаметров». На рисунке 2 приведен пример микроснимков тонкораспыленного ВОВ до и после его обработки.

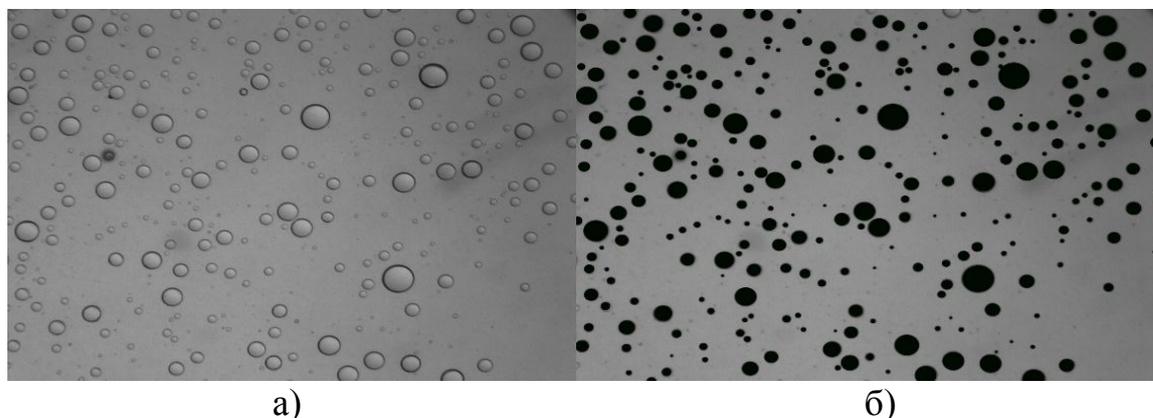


Рисунок 2 - Пример микроснимков тонкораспыленной ТРВОВ  
А - снимок без приведенных контуров Б - снимок с приведенными контурами.

После обработки микроснимков проводится расчет средних линейных диаметров капель по результатам каждого из испытаний.

Значение «репрезентативных диаметров», характеризующих дисперсность ТРО в струе ВОВ, подаваемого из распылителя рассчитывают по общей формуле [18]:

$$\bar{D}_{pq}^{p-q} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i^p}{\sum_{i=1}^n D_i^q} \quad (1)$$

$n$  – количество капель в образце;

где:

$D_i$  – диаметр  $i$ -ой капли;

$q$  – целые числа 1, 2, 3 или 4,  $p \geq q$ ;

$p$ ,

$\sum_i$  – суммы  $D_i^p$  и  $D_i^q$  всех капель, имеющих в образце.

Репрезентативными диаметрами являются:

$\bar{D}_{10}$  – средний линейный диаметр;

$\bar{D}_{20}$  – средний диаметр по площади поверхности, то есть диаметр капли, площадь которой, умноженная на количество капель, равен общей площади образца;

$\bar{D}_{30}$  – средний диаметр по объему, то есть диаметр капли, объем которой, умноженный на количество капель, равен общему объему образца;

$\bar{D}_{32}$  – средний диаметр по объему/площади (средний диаметр Соутер SMD), то есть диаметр капли, для которой отношение объема к площади поверхности такое же, как для всего образца,

$D_{vf}$  – такой диаметр капель, для которого доля общего объема жидкости находится в виде капель меньшего диаметра.

С целью получения достоверных результатов определения репрезентативных диаметров ТРВОВ, их значения рассчитываются на основании результатов, полученных для каждого места расположения распылителя.

Полученные капли из участков струйных ТРВОВ делятся на классы по размеру.

Отношение объема крупнейшей капли к общему объему жидкости, имеющейся в образце, должно быть меньше приемлемое значение относительной погрешности в желаемом отображении (менее 1%).

Для упрощения процедуры расчетов определения распределения капель по размерам была разработана программа «Obrobdisp» в которой были заложены алгоритм вышеприведенного расчета.

На рисунке 3 изображен вид окна компьютерной программы с результатами расчетов репрезентативных диаметров по результатам испытаний одного из распылителей ТРВОВ.

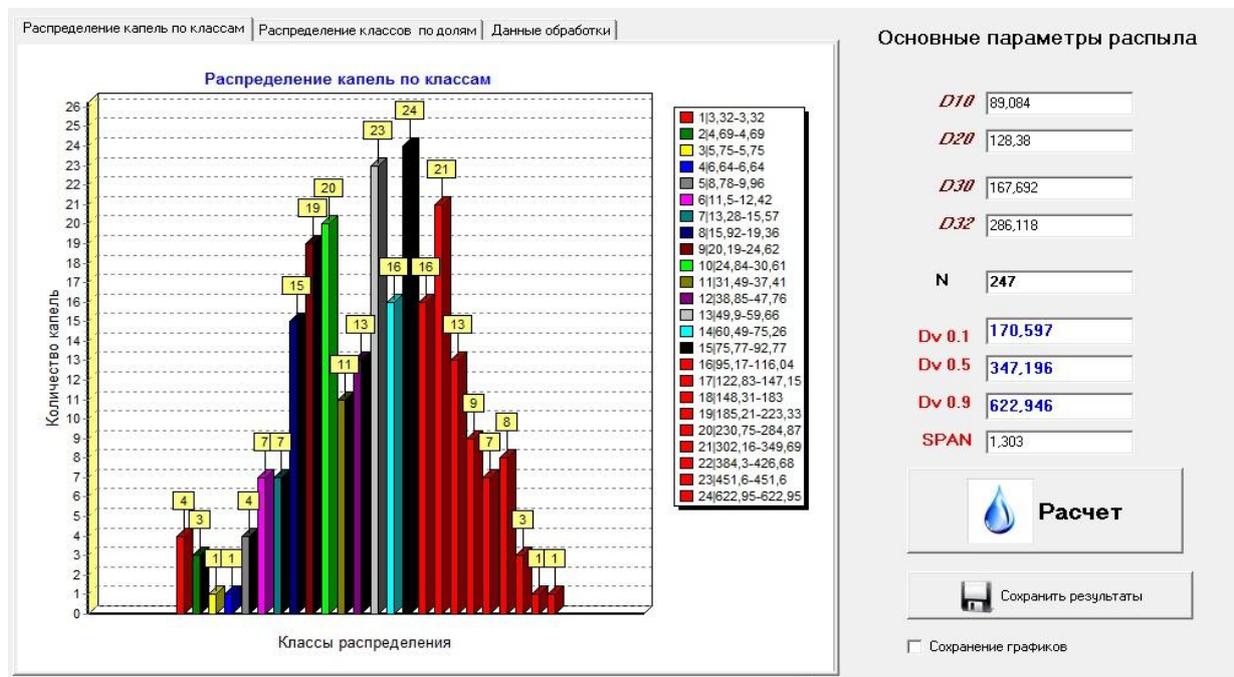


Рисунок 3 - Вид окна компьютерной программы с результатами расчетов репрезентативных диаметров по результатам испытаний одного из распылителей ТРВОВ

Итак, согласно разработанной методики основным критерием дисперсности капель ВОВ брался репрезентативный диаметр - по средним диаметром по объему / площади.

Исследование проводилось в 5 этапов в соответствии с тем какой диаметр форсунки испытывался: использовали форсунки с диаметрами выходных отверстий ( $d = 2$  мм,  $d = 2,5$  мм,  $d = 3$  мм,  $d = 3,5$  мм,  $d = 4$  мм) и при различных давлениях ( $P = 3, 4$  и  $5$  кг.с / см<sup>2</sup>). Каждый опыт с форсункой соответствующего диаметра проводился по 2 раза (Рис. 4).



Рисунок 4 - Пример порядка забора капель ТРВОВ на соответствующих определенных участках форсункой - полный конус

Одновременно проводились и фиксировались два замеры:

1. Давление с помощью манометра.

2. Дисперсность методом оптической микроскопии, суть которого заключается в отборе проб жидкости из струи ТРВОВ, который формируется распылителем, с последующим их фотографированием цифровой камерой.

Согласно проведенных экспериментальных исследований с помощью программного обеспечения получено числовые данные по изменению дисперсности в зависимости от давления и диаметра выходного отверстия форсунки (полный конус), которые сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Числовые данные по изменению дисперсности в зависимости от давления и диаметра выходного отверстия форсунки

Диаметр форсунки, мм	P=3 кг.с/см <sup>2</sup>	P=4 кг.с/см <sup>2</sup>	P=5 кг.с/см <sup>2</sup>
2	117	118	111
2,5	263	273	238
3.0	371	319	312
3,5	367	363	333
4	314	315	233

На основании экспериментальных исследований и табл.1 получена зависимость эквивалента диаметра капель струй распыленной воды от технического параметра форсунки (полный конус) и давления (рис 5 и рис 6).

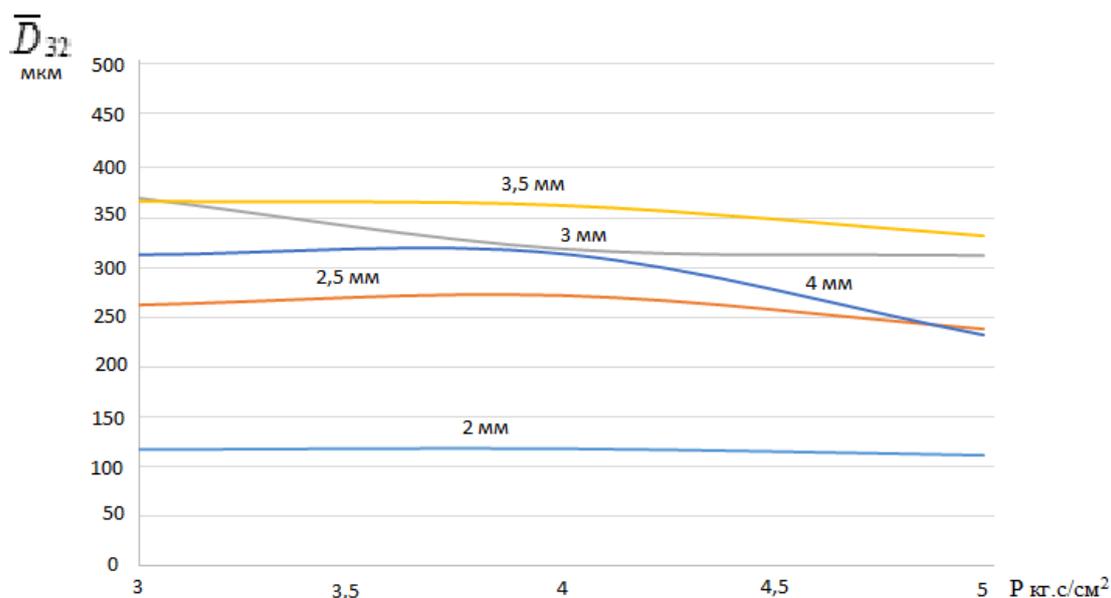


Рисунок 5 – Зависимость эквивалента диаметра капель струй распыленной воды от технического параметра форсунки

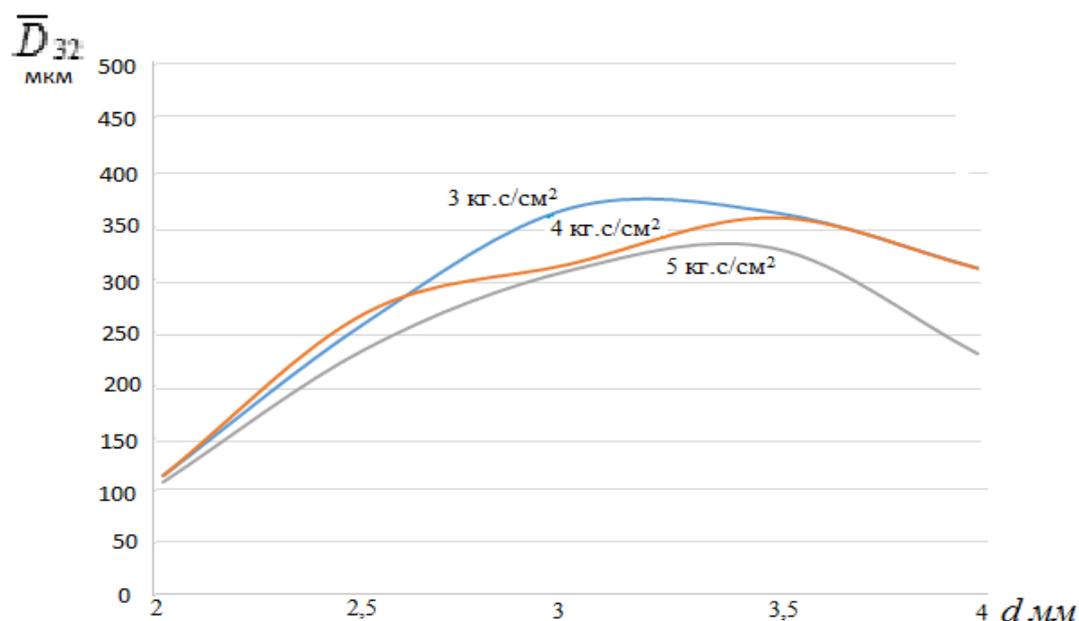


Рисунок 6 – Зависимость эквивалента диаметра капель струй распыленной воды от давления на выходе из форсунки

### Выводы

1. В соответствии с разработанной методики основным критерием дисперсности капель водных огнетушащих веществ брался репрезентативный диаметр - по средним диаметрам по объему / площади (средний диаметр Соутер SMD), то есть диаметр капли, для которой отношение объема к площади поверхности такое же, как для всего образца.

2. Как показали экспериментальные исследования в лабораторных условиях с определения дисперсности водных огнетушащих веществ на

форсунке (повний конус) для отримання крапель з діапазоном від 300 до 400 мкм, краще всього підходять форсунки з діаметрами вихідних отворів 3 і 3,5 мм.

3. Визначено тиск подачі води на форсунку (повний конус), який впливає на дисперсність крапель водного гасячого речовини, оптимальним можна вважати тиск 4 кг.с / см<sup>2</sup>; так як при цьому тиску форсунки (повний конус) з діаметрами вихідних отворів 3 і 3,5 мм показали дисперсність крапель з діапазоном від 300 до 400 мкм.

4. Наступним етапом будуть проведені експериментальні дослідження по визначенню впливу дисперсності крапель ВОВ на осадження продуктів горіння (на візуальну і оптичну видимість) і зниження температури в час пожежі класів «А» і «В» в лабораторних умовах з допомогою насадки розпилювача (форсунки - повний конус) разом з осевим димососом при постійному тиску 4 кг.с / см<sup>2</sup> і при різних діаметрах вихідного отвору вказаної форсунки: 2; 2,5; 3, 3,5 і 4 мм.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Луц В.І. Підвищення ефективності застосування переносних пожежних димовсмоктувачів. Луц В.І. О.В. Лазаренко. Н.О. Штангрет.
2. Аналіз масиву карток обліку пожеж за 11 місяців 2017 року.
3. Будинки і споруди «Житлові будинки основні положення» ДБН В.2.2-15-2005. Чинні від 01.01.2006р.
4. Ключ П.П. «Пожежна тактика», підручник для вищих навчальних закладів пожежної безпеки МВС України, Харків «Основа», 1998.
5. Наказ МНС № 1342 від 16.12.2011 "Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України"
6. Ковалишин В. В. Основи підготовки газодимозахисника: навчальний посібник / Ковалишин В. В., Луц В. І., Пархоменко Р. В. – Львів: ЛДУ БЖД, 2015.-379 с.
7. Foster, J.A. and Roberts, G.V., "Measurements of the Firefighter Environment Summary Report," Fire Engineers Journal, Vol. 55, No. 178, September 1995, pp. 30-34.
8. Abbott, N.J. and Schulman, S., "Protection from Fire: Nonflammable Fabrics and Coatings," J. Coated Fabrics, Vol. 6, July 1976, pp. 48-62.
9. Гуліда Е.М. Прогнозування величин оптичної густини диму при пожежі в приміщенні. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. Збірник наукових праць, «Пожежна безпека», 2011.-65с.
10. Закон України: „Кодекс цивільного захисту України“. Від 02.10.2012р. №5403-У1.
11. ДСТУ 2273-93. ССБП. Пожежна техніка. Терміни та визначення.
12. Луц В.І., Лоїк В.Б., Штангрет Н.О. Влияния конструктивных элементов устройств на дисперсность капель воды для осаждения продуктов

горения и снижения температуры в объемах помещений во время пожара. – Szkoła Główna Służby Pożarniczej, «Zeszyty Naukowe», Nr 64/4/2017, с. 125.

13. Патент UA № 119365 А 62 С 2/08 Пристрій для осадження продуктів горіння, зниження температури та збільшення видимості в задимлених приміщеннях/ Луц В. І., Штангрет Н.О. (України); Опубл. 25.09.2017, бюл. №18.

14. Виноградов А.Г. Эквивалентный диаметр капель струй распыленной воды и его зависимость от технических параметров / А.Г. Виноградов, О.М. Яхно // Вісник НТУУ «КПІ» – К. : Вісник НТУУ «КПІ». Серія машинобудування. – 2016. – № 1(76). – С.39 – 45.

15. Виталий Мирошниченко «Технологии дымоподавления» // «BESTOFSECURITY». – 2007. – №15.

16. Дударев В.В. Влияние дисперсности распылённой воды на интенсивности её подачи при тушении пожара в закрытом объёме / В.В. Дударев , О.Г. Горовых, С.Н. Бардушко, И.А. Шмулевцов, С.Н. Бобрышева // Науковий вісник УкрНДІПБ. – К. : УкрНДІПБ. – 2009. – № 1(19). – С.149–157.

17. Огурцов С.Ю. Дунюшкин В.О., Бенедюк В.С., Тимошенко О.М., Стилик І.Г. Провести дослідження і розробити методики проведення вогневих випробувань для систем пожежогасіння тонкорозпиленими водними вогнегасними речовинами // УкрНДІЦЗ, Київ, - 2014.

18. 5 CEN/TS 14972:2011 Fixed firefighting systems – Watermist systems – Design and installation (*Стационарные системы пожаротушения - Системы пожаротушения водой - проектирование и монтаж*).

19. Повзик Я.С. Пожарная тактика: Учеб. Для пожарно-техн. Училищ/Я.С. Повзик, П.П. Ключ, А.М. Матвейкин.–М.: Стройиздат, 1990-335с.: ил. ISBN 5-274-00249-8.

## УДК 614.8

*Е.И.Ляшевская - к.н.гос.упр.*

*А.Л. Ардашева - магистр управления гражданской защиты  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ПРИОРИТЕТНЫЕ ВЕКТОРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

В Украине, согласно данным статистики за последнее десятилетия возникает от 110 до 140 ЧС, вызванных природными факторами, убытки от которых составляют 80%-90% суммы убытков в результате всех ЧС. Наибольшее их количество обусловлено метеорологическими факторами.

На территории Украины количество пожаров в природных экосистемах по сравнению с предыдущими годами, выросло более чем в 1,5 раза. Причинами

возникновения этих пожаров стало преимущественно сохранение в течение длительного периода высоких температур воздуха при отсутствии осадков в южных и восточных областях и нарушение населением требований пожарной безопасности.

Для минимизации последствий ЧС и их предупреждение разработана Концепция Общегосударственной целевой социальной программы защиты населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера.

В Концепции отмечается, что основными причинами возникновения проблем являются: несоответствие методов и форм проведения работ, связанных с инженерной защитой территорий от ЧС современным требованиям; отсутствие комплексного подхода в отношении осуществления мер, несоответствие показателей, предусмотренных государственными программами, реальной потребности; накопление отходов производства в значительном объеме, что составляет угрозу распространения вредных веществ; остановки производства на отдельных объектах повышенной опасности, что, наконец, привело к нарушению хозяйственных и технологических связей; ограниченное финансирование предупредительных мероприятий и работ, связанных с защитой населения и территорий от ЧС или его отсутствие, и, как следствие, невыполнение соответствующих программ в полном объеме; неопределенность приоритетов в развитии ГЗ; моральная устарелость и физическая изношенность значительной части средств измерительной техники, которые используются гидрометеорологическими подразделениями; отсутствие современных автоматизированных технологий проведения наблюдений гидрометеорологического прогнозирования; недостаточный уровень материально-технического оснащения сил ГЗ.

Итак, в целом, результаты анализа свидетельствуют, что основными причинами неудовлетворительного состояния экологической и техногенной безопасности на территории Украины являются: отсутствие современных методов проведения работ по предотвращению возникновения ЧС техногенного и природного характера; ограниченное финансирование указанных работ; недостаточный уровень материально-технического оснащения сил ГЗ.

Принятие Концепции Общегосударственной целевой социальной программы защиты населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера, в частности, обусловлена необходимостью повышения уровня координации действий органов управления, эффективности использования государственных средств и обеспечение материально-техническими ресурсами сил ЦЗ для эффективного решения проблем защиты населения и территорий от ЧС. Ее целью является последовательное снижение риска появления ЧС техногенного и природного характера, повышения уровня безопасности населения и защищенности территорий от таких ситуаций.

Для снижения риска возникновения ЧС и достижения гарантированного уровня защиты населения и территорий от них и развития государственной системы по противодействию ЧС предусматривается осуществление следующих мероприятий: инженерная защита территорий от ЧС;

предотвращение возникновения и ликвидации последствий ЧС на объектах и территориях, характеризующихся неудовлетворительным техногенным и экологическим состоянием; очистка территорий от взрывоопасных предметов; реабилитация территорий, загрязненных вследствие военной деятельности; гидрометеорологическое обеспечение; материально-технического переоснащения органов управления и сил ГЗ; повышение эффективности оперативного реагирования на ЧС; научное обеспечение мероприятий ГЗ.

Очертим перспективы решения обозначенных проблем:

а) разработка дополнительных и продолжение выполнения действующих государственных программ по видам мероприятий по противодействию ЧС техногенного и природного характера (противооползневые, противопаводковые и т. п.) или ликвидации последствий таких ситуаций (недостатками этого варианта является невозможность комплексного решения проблемы защиты населения и территорий от ЧС за недостаточный объем финансирования и ненадлежащий уровень управления соответствующими мерами);

б) разработка общегосударственной программы, в которую включаются приоритетные меры защиты населения и территорий от ЧС.

В Программе отмечается, что оптимальным вариантом решения проблемы защиты населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера является реализация государственной политики в сфере защиты населения и территорий от ЧС путем системного осуществления первоочередных мероприятий по защите населения и территорий от ЧС с использованием ресурсов государства и других источников, не запрещенных законом.

Политика предотвращения ЧС включает следующие обязательные элементы: идентификация и оценка рисков ЧС; управления риском ЧС; создание системы мониторинга рисков ЧС.

Остановимся на анализе основных задач территориальных подсистем. Так, одним из направлений в задачах территориальных подсистем является участие в разработке по общегосударственным нормативно-правовых актов, а также общих критериев, норм, правил и стандартов по вопросам ЦЗ. Также сюда входит разработка территориальных нормативно-правовых актов, необходимых для функционирования территориальных подсистем, обеспечения готовности местных органов исполнительной власти и ОМС, подчиненных им сил и средств к действиям, направленным на предотвращение и реагирование на ЧС.

Важной задачей для территориальных подсистем выступает разработка и обеспечение реализации в пределах своей компетенции мероприятий по предотвращению ЧС, в частности, обучение населения способам защиты в случае возникновения чрезвычайных, неблагоприятных бытовых или нестандартных ситуаций и организация тренировок.

Возникает необходимость в создании и поддержании в постоянной готовности сетей наблюдения и лабораторного контроля, осуществление контроля за состоянием окружающей среды, санитарно-гигиенического и эпидемического благополучия, обеспечения недопущения влияния на здоровье людей вредных факторов ЧС и последствий ЧС, а также условий для возникновения и распространения инфекционных заболеваний, соблюдения

противоэпидемического режима субъектами хозяйствования, лечебными учреждениями и населением.

Вследствие этого механизм организационно-нормативного регулирования требует немедленного усовершенствования путем введения соответствующего кодифицированного нормативного акта, который будет учитывать всю систему элементов административно-правового регулирования защиты населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера. В наше время защита населения и территорий от ЧС регулируется множеством законов и подзаконных актов, которые разрабатывались в разное время, некоторые потеряли свою актуальность, некоторые вошли в противоречие с реалиями и потребностями государства и в ряде случаев не соответствуют нормам международного права, которое в последние годы претерпело существенных изменений.

Кроме того, система органов ЦЗ уже не является одним из важнейших стратегических факторов обороноспособности, она приобретает социальное значение и целевой направленности на сохранение жизни и здоровья каждого гражданина нашего общества и среды его бытия. Исходя из вышеуказанных причин, актуальной становится мобилизационная готовность органов ЦЗ, что дает возможность существенно переместить акценты в создании системы защиты на организацию и создание универсальной системы, которая решает весь комплекс задач по противодействию ЧС мирного и военного времени.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция Общегосударственной целевой социальной программы защиты населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера от 27 апреля 2011 г. N 368-р
2. Кодекс гражданской защиты Украины. Решение ВР от 02.10.2012. № 5403-VI.

*Т.А. Мазурик*

*Высший многопрофильный колледж гражданской защиты, г. Кокшетау*

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. «СВЕТЯЩИЕСЯ ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ–БУДУЩЕЕ ОПОВЕСТИТЕЛЬНЫХ 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.

Одной из основных задач образовательных учреждений является обеспечение безопасных условий ведения учебного процесса.

Безопасность в учреждениях системы образования зависит от многих факторов, в том числе и от степени износа основных фондов. Особую опасность для обучающихся и персонала образовательных учреждений представляют чрезвычайные ситуации с быстроразвивающимися поражающими факторами, например пожары, взрывы, террористический акт и т.д.

#### Система пожарной безопасности

Как показывают события последних лет, в образовательных учреждениях наиболее вероятной угрозой с тяжкими последствиями является пожар.

Ответственность за состояние пожарной безопасности возлагается на руководителя учреждения образования, который должен издать ряд приказов:

«Об организации пожарной безопасности», где следует максимально предусмотреть ответственность должностных лиц и решение таких вопросов, как организация оповещения, беспрепятственной эвакуации, определение состояния средств первичного пожаротушения, технических систем безопасности, аварийного освещения, порядок действий в случае пожара и т.д.

«Об организации проведения пожароопасных работ»;

«О проведении практических тренировок по пожарной безопасности»;

«Об организации мест для курения».

Подобные приказы доводятся до исполнителей, как правило, под роспись и организуется жесткий контроль их исполнения. Инструктажи по пожарной безопасности обязательны и должны быть правильно оформлены.

Особое значение для образовательного учреждения имеет установление эффективного противопожарного режима, т.е. правил поведения людей, порядок организации учебного процесса и содержания учебных аудиторий.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей в экстремальных условиях из зданий 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 (ФЭС).

При пожаре одной из проблем затрудняющих эвакуацию является определение эвакуационного выхода с этажа в условиях сильного задымления. Для решения этой проблемы над эвакуационными выходами размещают соответствующие таблички с надписью «Выход». Чаще всего надписи "Выход" располагаются над дверьми. В случае пожара, дым поднимается к потолку, конденсируется, и в таких условиях увидеть надпись не представляется возможным. Они остаются хорошо различимыми только в тех местах, где нет дыма. Вторым важным моментом является то, что согласно исследованиям, люди в случае паники и ограниченной видимости чаще смотрят вниз, чем вверх. Поэтому очень важно, чтобы знаки всегда были в поле зрения людей. В этом сможет помочь специальная светящаяся краска для знаков безопасности, указателей и планов эвакуации.

Зачем нужны знаки безопасности?

Знаки безопасности просто незаменимы при проведении эвакуации или во время пожара. Они указывают человеку, где есть запасной выход, где находится огнетушитель, или пожарный гидрант. Порой такой знак может спасти ни одну человеческую жизнь!

Однако бывают ситуации, когда знаков оповещения просто невидны, например, если полностью перегорела проводка или погас свет. Что же делать в этом случае? В таких экстренных ситуациях смогут помочь светящиеся знаки безопасности, которые заметны при любом уровне освещения.

Обычно подобные системы оповещения размещают возле светильников, в случаи экстренного отключения света люминесцентные таблички работают безотказно, они мгновенно укажут верное направление для движения или помогут скоординировать дальнейшие действия.

Вещества, которые обладают возможностью накапливать световую энергию при освещении и испускать свет в темноте представляются идеальным решением данной проблемы, т.к. они не требуют дополнительной системы электропитания. Оснащение зданий подобной системой безопасности может многократно увеличить скорость эвакуации учащихся. Это может быть сделано с помощью электрических указателей, питание к которым подаётся от независимого источника, расположенного в здании.

Надписи и разметка этой дополнительной системы должны располагаться на полу или на стенах - на высоте не выше 1 м от уровня пола. Концентрация дыма около пола гораздо менее вероятна, чем в районе потолка. К тому же такая система гораздо больше соответствует направлению взглядов лиц, которые пытаются найти выход из опасного помещения.

Независимость источника питания также является важным фактором, поскольку позволяет надеяться, что указатели будут светиться даже при аварии основной системы электропитания.

Скорость эвакуации обучающихся.

В случае пожара все преподаватели, обучающиеся и обслуживающий персонал, находящиеся в здании, должны быстро покинуть опасную зону. Скорость эвакуации является определяющим фактором для снижения количества жертв. Потеря времени при эвакуации чаще всего происходит из-за

паники или из-за отсутствия чётко размеченного маршрута эвакуации. Уровень паники в значительной мере определяется факторами, которые трудно устранить предварительно. Размещение и конструкция разметки, напротив, являются теми моментами, которые вполне поддаются предварительному планированию и оптимизации. Приведём два наиболее ярких примера.

Лестничные клетки к которым чаще всего ведут надписи "Выход", оснащены указателями, выполненными в обычном формате без средств освещения. Ориентироваться по таким табличкам можно только при нормальном естественном освещении. Иногда таблички вывешиваются над дверьми, которые не являются эвакуационными с точки зрения противопожарного нормирования. Такая путаница может привести к катастрофическим последствиям, особенно в случае паники.

Произошла авария системы электропитания и люди в полной темноте должны найти выход к пожарным лестницам. Как они могут это сделать? Существует множество примеров, когда в подобных ситуациях скорость эвакуации существенно замедлялась, что приводило к жертвам.

Практика показывает, что как только человек оденется и возьмёт вещи, он старается быстро покинуть помещение. Если дверь обозначена светящимся транспарантом, то у человека не будет проблем с её поиском и быстрым выходом в коридор.

Маршрут эвакуации в коридоре также должен быть ясно виден. В этом случае не возникнет проблем с определением направления движения. Предлагается разместить светящиеся указатели, имеющие надпись SOS и стрелку, обозначающую направление движения. Таким образом с самого начала люди будут направлены в правильную сторону.

Длинный и тёмный коридор вполне может спровоцировать чувство неуверенности и даже паники.

Светящиеся пиктограммы SOS должны быть размещены на стенах (желательно на высоте не выше уровня глаз). Их расположение может быть не сплошным, а с хорошо продуманными интервалами. Размещение светящихся стрелок, перемежающихся надписями SOS на стенах не выше 300 мм от уровня пола преследует двойную цель. Во-первых, пиктограммы и стрелки указывают верное направление движения, а во-вторых - подсвечивают пол, что облегчает обнаружение препятствий, которые могут оказаться на пути к пожарной лестнице.

Если лампы освещения, снабжённые светящимися полосами, расположены вдоль коридора, то они могут служить фактически аварийным освещением.

При эвакуации, форма и расположение дверей аварийных выходов также может быть фактором неопределенности, если они не имеют ясно различимой разметки.

Пиктограмма SOS расположенная на двери аварийного выхода делают эту дверь ясно различимой.

Если светящиеся транспаранты окаймляют дверь, а перед ней расположен светящийся коврик, то это делает дверь хорошо видимой издалека. Это сокращает время ориентирования и повышает скорость эвакуации.

Желательно наличие нескольких ламп со светящимся покрытием.

Светящиеся указатели маршрута должны быть расположены также как и в коридоре.

Нанесение на перила и ступеньки светящихся полос предотвратит падение.

Редко бывает так, что авария освещения и момент эвакуации совпадают. Чаще всего свет гаснет задолго до того, как раздаётся сигнал тревоги.

Очень важно, чтобы маршрут эвакуации был размечен светящимися материалами, которые сохраняют высокий уровень свечения даже в течение нескольких часов.

Краткая характеристика

Светящаяся краска для систем безопасности, знаков эвакуации

Люминесцентная краска используется для создания самосветящихся указателей направления эвакуации, светящихся пожарных (запасных) выходов из здания, светящейся в темноте сигнальной и контурной разметки внутри и снаружи помещений, светящейся системы пожарной безопасности.

Самосветящаяся краска обладает свойствами морозоустойчивости, влагоустойчивости, имеет эффект глянца на поверхности. Такая краска не только светится в темноте, но и создает защитное покрытие окрашенной поверхности.

Люминофорная краска экологически чистая, абсолютно безопасна для человека: не радиоактивна, не токсична и не огнеопасна.

Назначение: Светящуюся краску можно наносить на бетон, кирпич, дерево, керамическую плитку, штукатурку и другие поверхности. С помощью светонакопительной краски можно окрасить огнетушители, планы направления и пути эвакуации, пожарные выходы, разметку на стенах, полу, перилах, ступенях, дверях, различные схемы, таблички, указатели и знаки мест расположения противогазов, телефонов и многое другое. Ограничений по применению нет!

Результат: Днём, нанесенная на поверхность, самосветящаяся краска имеет соответствующий цвет, днем прозрачный, а в темноте светится голубым или зеленым цветом. В темноте или ночью светящиеся поверхности излучают накопленную за целый день энергию (заряд накапливается от любого света (солнечного, электрических ламп, УФ и т.д.). Светящаяся краска обладает свойством длительного равномерного свечения до 8 - 12 часов. Срок свечения - ∞ лет!

Нанесение: На сухую и чистую поверхность нанести люминесцентную краску в 2-3 слоя (для большего эффекта) любым способом (кистью, валиком, пульверизатором, краскопультом и т.п.). Рекомендуется нанесение на светлую поверхность, для наибольшей яркости свечения в темноте. При необходимости, перед окрашиванием, предварительно нанести на поверхность белый грунт.

При температуре +20°C время высыхания каждого слоя около 2-3 часов.

Расход светящейся краски: 13 м<sup>2</sup> /л.

Цвета свечения люминесцентной краски:

Зеленая (базовая) - днем полупрозрачная, в темноте зеленое свечение

Голубая (базовая) - днем полупрозрачная, в темноте голубое свечение

Красная - днем красная, в темноте оранжево-красное свечение

Желтая - днем желтая, в темноте желтое свечение

Оранжевая - днем оранжевая, в темноте оранжевое свечение

Синяя - днем синяя, в темноте синее свечение

Темно-Зеленая - днем зеленая, в темноте зеленое свечение

Розовая - днем розовая, в темноте оранжево-розовое свечение

Темно-Розовая - темно-розовая днем, в темноте оранжево-темно-розовое свечение

Расход:

1 л на 6-10 м<sup>2</sup> в один слой, в зависимости от метода нанесения.

Цена за 100 гр. от 1800 тенге (в зависимости от производителя)

Таким образом внедрение предложенной фотолюминесцентной эвакуационной системы (обозначения путей эвакуации и эвакуационных выходов) существенно увеличит скорость эвакуации и снизит опасность воздействия на людей опасных факторов пожара.

## ЛИТЕРАТУРА

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.: ВНИИПО МЧС России, 2011. 140 с.

3. <http://Kt.kz> «У пожарных в настоящий момент нет эффективных средств спасения людей с высоты - президент ТОО TITUM»

**УДК 331. 101**

*научн.рук. А.В. Максимов*

*Р.О.Хорошев, Г.В. Скомаровський - курсанты*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **АНАЛИЗ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКАМИ НА ВЫСОТЕ**

В докладе приведено, что организация профессиональной деятельности газодымозащитников требует того, чтобы обязательно было учтено, что на время выполнения операций, связанных с проведением аварийно-спасательных работ на высоте, влияют не только уровень подготовленности, но и экстремальность ситуаций, связанная, в первую очередь со спасением живых

людей. Анализ времени выполнения основных операций в изолирующих аппаратах показал, что они могут быть описанными с помощью  $\beta$ -распределения. По величине скошенности распределения времени выполнения типовых операций можно судить об уровне подготовленности спасателей.

В результате широкого использования при застройке жилого сектора современных городов зданий повышенной этажности перед пожарными возникла проблема спасения людей и тушения пожара на высоте, поскольку в этом случае пожары развиваются с большой скоростью с выделением дыма и опасных химических веществ. Это требует участия в проведении такого рода аварийно-спасательных работах личного состава газодымозащитной службы.

Связанных с исследованием деятельности газодымозащитников показал, что чаще всего проводится анализ того, как характеристики газодымозащитников, связанные с их мотивацией [1,2] или со способностью к риску при выполнении заданий в наиболее опасных, экстремальных условиях [3], влияют на результаты их деятельности. При этом не учитывается, как то, что работа в изолирующих аппаратах уже сама по себе является опасной, так и то, что работа газодымозащитников подвальных и жилых помещениях существенно отличается от их деятельности при выполнении боевых заданий в изолирующих аппаратах на высоте.

С другой стороны, в [4, 5, 6] анализируются характеристики выполнения типовых операций в изолирующих аппаратах без определения тех особенностей, которые являются связанными не только с работой в непригодной для дыхания среде. Достаточно эффективным для определения практических рекомендаций здесь является подход, в основе которого лежит анализ распределения времени выполнения типовых операций [6]. В [7, 8, 9] отмечена необходимость учитывать факторы, связанные с необходимостью концентрации внимания, скорости и правильности принятия решения газодымозащитниками в условиях дефицита времени и информации, влияния эмоций негативного характера и тому подобное. Для того, чтобы устранить эти недостатки в [10] были раскрыты закономерности работы спасателей в изолирующих аппаратах, но там анализировались результаты работы газодымозащитников при спасении людей и тушения пожаров только в подвальных и цокольных помещениях. В то же время личный состав находится в изолирующих аппаратах и во время проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожаров многоэтажных сооружений, в том числе работая снаружи здания.

Исходя из вышеизложенного необходимо раскрыть закономерности деятельности газодымозащитников на высоте и проанализировать полученные зависимости времени выполнения отдельных операций, которые являются характерными для такого вида проведения аварийно-спасательных работ.

Для решения поставленной задачи были проведены экспериментальные исследования, которые происходили с учетом функционально-целевой информации [11], которая определяла условия, в которых газодымозащитники проводят аварийно-спасательные работы: пожар охватил четырехэтажное здание, пути подъема на этаж по маршевым лестницам отрезаны огнем. В связи

с последним условием звено двигается в окно четвертого этажа по штурмовым лестницам, подвешенным “цепью”. Перед личным составом ставится задача: провести отыскание и эвакуацию пострадавших с четвертого этажа. Личный состав работает регенеративных дыхательных аппаратах (РДА).

При такой последовательности решения поставленной задачи ограничения, связанные с использованием четырехэтажного здания существенно ослабляются, а полученные предложения могут использоваться и для подготовки звеньев ГДЗС к работам на этажах, до которых не достают существующие автолестницы. То есть, можно полагать, что характер, аналогичный имитируемому, будут иметь и работы газодымозащитников по эвакуации пострадавших в двенадцатиэтажных зданиях (характерны для современных жилых застроек).

Исходное положение: звено построено у автомобиля газодымозащитной службы, командир и два газодымозащитника в РДА, постовой на посту безопасности без РДА, средства связи, страховки, специальное техническое вооружение сложено у автомобиля газодымозащитной службы.

Решение вводной представляло собой последовательное выполнение следующих этапов:

- ✓ подготовка звена к работе (этап 1);
- ✓ подъем по штурмовым лестницам в окно четвертого этажа (этап 2);
- ✓ страховка пострадавшего в сознании (этап 3);
- ✓ спуск пострадавшего в сознании со страховкой (этап 4);
- ✓ отыскание пострадавшего в условиях полной невидимости:
- ✓ без сцепки (этап 5.1);
- ✓ со сцепкой (этап 5.2);
- ✓ страховка пострадавшего без сознания (этап 6);
- ✓ спуск пострадавшего без сознания (этап 7);
- ✓ спуск звена с уборкой лестниц (этап 8).

Анализ полученных результатов показал, что среди тех операций, на сокращение времени выполнения которых необходимо уделить особенное внимание, особое место занимает подготовка звена к работе.

Распределение времени выполнения этой операции

$$F(t_1) = 155 + 205 \cdot \beta(x_1; 2,508; 2,000) \quad (1)$$

в ходе экспериментов по исследованию особенностей работы газодымозащитников на высоте (см. рис. 1) был очень большим (от двух с половиной до шести минут), а сама операция, при всей ее предполагаемой второстепенности, занимала до 20% продолжительности решения всего задания в целом. Причиной отрицательной скошенности распределения может быть то, что занятия с работой газодымозащитников на высоте проводятся нерегулярно.

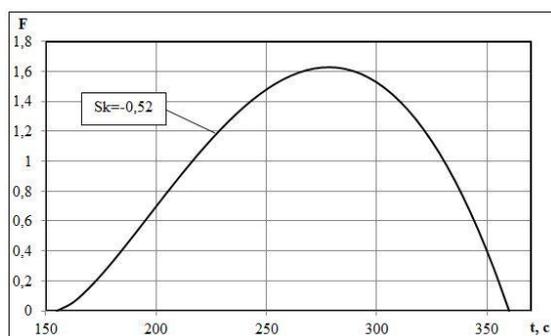


Рисунок 1 - Распределение времени подготовки звена газодымозащитной службы к проведению спасательных работ на высоте

*Выводы:*

- распределения времен выполнения простых однотипных операций имеют скошенный характер и могут быть описаны с помощью  $\beta$ -распределений, которые имеют параметры, отражающие положительную скошенность при хорошей подготовленности спасателей и отрицательную - в случае недостаточной;

- по величине скошенности распределения времени выполнения типовых операций можно судить об уровне подготовленности спасателей. Чем больше положительное значение рассматриваемого показателя при оценке времени выполнения, тем большее количество спасателей выполняет рассматриваемую боевую операцию результатам, близким к лучшим. Это свидетельствует о том, что дальнейшая подготовка не даст существенного улучшения результатов. И наоборот, чем больше модуль этого показателя для распределений с отрицательной скошенностью (при оценке продолжительности выполнения), тем существеннее будут улучшаться результаты после тренировки;

- на характер распределения времени очень сильно влияет психологический фактор, который, в первую очередь, связан с боязнью газодымозащитников нанести травму живому человеку (потерпевшему). В случае страховки пострадавшего в сознании перед его спуском вдоль внешней стены многоэтажного дома с помощью спасательной веревки почти у 20% газодымозащитников нестандартная экстремальная ситуация резко ухудшила результаты выполнения этой операции, к которой они, когда работают без экстремальной нагрузки, подготовленные хорошо.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Марьин М. Психологические и социальные проблемы работы пожарных / М. Марьин, С. Ловган // Пожарное дело. – 1994. – N 3. – С.44-47.
2. Самонов А.П. Психологическая подготовка пожарных / А.П. Самонов– М.: Стройиздат, 1987. – 167с.
3. Дутов В.И. Психофизиологические и гигиенические аспекты деятельности человека при пожаре / В.И. Дутов, И.Г. Чурсин– М.: Стройиздат, 1993. – 231с.

4. Диденко Н.С. Регенеративные респираторы для горноспасательных работ/ Н.С. Диденко – М.: Недра, 1984. – 296 с.

5. Грачев В.А. Управление профессиональной подготовкой пожарных на основе исследования закономерностей их физической работоспособности: автореф. дис. на соискание уч.степени канд. техн. наук: 05.01.04 «Эргономика» / В.А. Грачев – Москва, 2001. – 20 с.

## УДК 621.3

*научн.рук. Р.Г. Мелещенко - к.т.н.*

*Е.Ю. Баглюк, Д.А. Борзенков - курсанты*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЖАРНОГО САМОЛЕТА АН-32П ПО ТУШЕНИЮ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ**

Тушение ландшафтных пожаров в горной местности при помощи пожарных автомобилей ограничено из условий их маневрирования и проходимости, а также ряда других факторов (угол опрокидывания, угол подъема и др.). В связи с этим все надежды по тушению пожаров в горной местности возлагаются на авиационную технику. Однако, авиационная техника имеет ряд технических и эксплуатационных ограничений, которые ограничивают возможности ее применения для тушения пожаров в горной местности. Владение информацией о данных ограничениях позволит руководителю ликвидации ЧС принять обоснованное решение по привлечению пожарной авиации для тушения пожаров в горной местности.

Проблемы полетов в условиях повышенной турбулентности атмосферы, значительных градиентов температур воздушных потоков на входе в силовую установку рассматривались в работах [1-4]. Однако, все эти работы посвящены условиям устойчивости, управляемости самолетов и безопасности полетов. В работах [1,5] рассматриваются проблемы полетов на малых высотах. Проблему возможности применения пожарного самолета для тушения ландшафтных пожаров в горной местности с точки зрения безопасности полета в указанных работах не рассматривали.

В данной статье будет рассмотрено влияние технических и эксплуатационных возможностей пожарного самолета Ан-32П при тушении ландшафтных пожаров в горной местности.

К таким характеристикам можно отнести: минимальная высота над уровнем наивысшего препятствия, тяговооруженность самолета (отношение силы тяги силовой установки к весу пожарного самолета), радиус разворота в горизонтальной плоскости и радиус кривизны траектории в вертикальной плоскости, максимально допустимые углы атаки, ограничения связанные с

полетом в условиях высокой турбулентности и значительных градиентов температур.

Ландшафтные пожары в горной местности по сравнению с равнинной местностью имеют ряд особенностей. В частности, форма контуров пожара в горах отличается тем, что фронт имеет форму вытянутых пальцев или выступов. В широких ложбинах из-за наличия большого количества горючего и хвойных молодняков интенсивность горения высокая. На склонах и в вершинах ложбин возникают верховые пожары. Движение конвективных потоков над очагом пожара имеет турбулентный характер с большим градиентом вертикальных скоростей. Для обеспечения однозначности расчетов создаются модели турбулентной атмосферы. В соответствии с одной из таких моделей [6] турбулентность делится на слабую и сильную. Нормированные характеристики ее приведены в таблице 1, где  $H$  – высота над уровнем моря,  $L$  – масштаб турбулентности (средняя протяженность порыва)  $b$  - значение средней квадратической скорости вертикальных порывов.

Таблица 1 - Нормированные характеристики турбулентной атмосферы

H, м	L, м	Слабая	Сильная
		b, м/с	b, м/с
0-300	150	0,826	3,25
300-600	150	1,00	2,99
600-3000	300	1,16	2,99
3000-6000	300	1,13	3,17
6000-9000	300	1,07	3,41
9000-12000	300	1,04	3,38

## ЛИТЕРАТУРА

1. Н.М. Лысенко. Практическая аэродинамика маневренных самолетов. ВИМО ССР.- Москва.:1977.
2. Белоцерковский С.М., Дворак А.В., Желанников А.И., Котовский В.Н. Моделирование на ЭВМ турбулентных струй и следов. Проблемы турбулентных течений. М.: Наука, 1987.
3. Белоцерковский С.М., Ништ М.И. О моделировании турбулентного следа в идеальной среде. Турбулентные течения. М.: Наука, 1977.
4. Бондаренко В.М., Желанников А.И. Расчет основных характеристик дальнего аэродинамического следа за летательным аппаратом. Прикладные задачи аэромеханики. Харьков, ХАИ, 1987.
5. Antonov.com. АНТК им. О.К.Антонова. Самолет для тушения лесных пожаров Ан-32П
6. Нормы лётной годности для гражданских транспортных самолётов (НЛГС-3).

*Б.С. Нургазов*

*Высший многопрофильный колледж гражданской защиты, г. Кокшетау*

## **ПАВОДКИ И ПРОТИВОПАВОДКОВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Одним из видов стихийных бедствий сил природы, приносящий большой урон населению и экономики страны, являются паводки и наводнения. Наводнения представляют собой временное затопление значительной части суши водой. Одной из самых распространенных разновидностей наводнения, являются наводнения, вызываемые интенсивным таянием снега, льда или выпадением большого количества осадков, что характерно для большей части нашей республики. В результате паводковых явлений, резко возрастает уровень воды в реках, озерах и искусственных водоемах. Отрицательными последствиями наступления паводковых вод являются: затопление низинных участков территорий, расположенных на них населенных пунктов, объектов хозяйствования, отдельных сооружений, опор телефонной и электросвязи, разрушению участков автомобильных дорог, железнодорожных путей и мостов.

Вторичный ущерб от паводков еще более значителен. Паводки влекут за собой различные инфекционные болезни и экологические проблемы, аварий на потенциально-опасных объектах с выбросом (угрозой выброса) сильнодействующих ядовитых и радиоактивных веществ и т.д. Причины возникновения наводнений разнообразны и к каждой причине соответствует свой тип. К естественным причинам наводнений относятся: - возникшие вследствие загромождения живого сечения русла реки во время ледохода и вызвавшие стеснение живого сечения – затор; - сформированные в результате снегодождевого стока. Антропогенные причины возникновения паводков: - стеснение живого сечения потока русла реки дорогами, дамбами, мостовыми переходами, что уменьшает пропускную способность устья реки и подымает уровень воды в реке; - сезонное регулирование стока воды, вышерасположенными водохранилищами; - обрушение плотин водохранилищ.

Так, наиболее сложная ситуация сложилась в апреле 2017 года в городе Атбасаре Атбасарского района и Сандыктауском районе, где из-за перелива реки Жабай были подтоплены жилые дома и надворовые территории.

В г. Атбасар Атбасарского района с 15 апреля 2017 года было зафиксировано 5 прорывов в теле защитной дамбы в районах Ремзаводского лога, улицы Ибаррури 5, Челюскина 36, п. Заречное, Майская дамба. Всего подтоплению подверглись более 130 домов. Так же произошло подтопление здания Средней школы №1 .

Силами и средствами ДЧС Акмолинской области, местных исполнительных органов, Местной полицейской службы, Национальной гвардии, а также курсантов Кокшетауского технического института КЧС МВД

из зон затопления было эвакуировано более 1340 человек, отогнаны в безопасные зоны более 170 голов животных.

Проводились работы по возведению преград из мешков с инертными материалами, всего было уложено 9550 мешков, протяженностью 205 метров, высотой сооружения 1,50 м.

В Сандыктауском районе в результате повышения уровня воды в реке Жабай, а также рек Саркырама, Кутунгуска и озера Кумдыколь подтоплению подверглись 6 населённых пунктов и более 240 домов.

Силами местных исполнительных органов и подразделений МВД проведена эвакуация жильцов из зоны затопления. Всего эвакуировано 570 человек, из них 117 детей, отогнаны в безопасные зоны более 160 голов сельскохозяйственных животных.

Для снятия ледовых заторов были проведены дополнительные взрывные работы по рыхлению и дроблению льда в реках 6 районов области.

Таких примеров можно перечислять бесконечно

С учётом проведенного анализа паводков прошлых лет, на территории Акмолинской области ведутся подготовительные противопаводковые мероприятия. В целях предотвращения затопления паводковыми водами населенных пунктов Акмолинской области, принятия мер по подготовке территории области к безаварийному пропуску паводковых вод весеннего периода 2018 года и обеспечения инженерной защиты населенных пунктов и территории от затоплений паводковыми водами, в летний и осенний периоды 2017 года проведен комплекс противопаводковых мероприятий. На основе анализа прошедшего паводка составлен План по инженерной защите населенных пунктов Акмолинской области, подверженных угрозе подтопления, от паводковых вод весеннего периода 2018 года, утвержденного акиматом Акмолинской области от 23 мая т.г. В соответствии с Планом в 84 населенных пунктах 16 районов области проведены соответствующие мероприятия. Согласно запланированным мероприятиям, проведение инженерных работ завершено во всех населенных пунктах Жаксынского, Жаркаинского, Ерейментауского, Шортандинского, Есильского и Сандыктауском районах. Общий объем проведенных по области работ составляет по: - расширению и углублению водоотводных каналов протяженностью – 28397 метров (в Буландынском, Астраханском, Атбасарском, Сандыктауском, Целиноградском, Бурабайском, Есильском, Енбекшильдерском и Аршалыномском районах); - укреплению и наращиванию имеющихся обвалований, ремонту дамб – 11141,5 метров (в Коргалжынском, Астраханском, Аршалыномском, Зерендинском, Буландынском, Целиноградском районах); - возведению временных насыпных дамб 39442 метров (в Есильском, Астраханском, Аршалыномском, Атбасарском, Буландынском, Ерейментауском, Шортандинском, Жаркаинском, Жаксынском, Зерендинском, Сандыктауском, Целиноградском, Бурабайском районах).

Наибольший ущерб от паводков т.г. нанесен Атбасарскому району. Все запланированные на 2017 год работы по инженерной защите г.Атбасар, в т.ч. по восстановлению и дополнительному укреплению тела защитного земляного вала в местах проранов и замене водопропускного сооружения, выполнены. В г.

Атбасар проведен ряд мероприятий по укреплению, ремонту, заменам и устройству водопропускных сооружений, очистке берегов р. Жабай от растительности и кустарника, дноочистительным работам под железнодорожным мостом, по углублению и расширению логов. Проведение дополнительных работ по укреплению ослабленных участков тела земляного вала местным исполнительным органом города планируется продолжить в марте 2018 года. В целях заблаговременного планирования и реализации комплекса превентивных мероприятий по безопасному пропуску паводковых вод весеннего периода 2018 года разработана Дорожная карта «Комплекс мер по предупреждению и устранению паводковых угроз на 2017-2020 г.г.».

Согласно Дорожной Карты Акмолинским филиалом РГП «Казводхоз» проведены мероприятия по ликвидации последствий паводка текущего года, а именно на 6 гидротехнических сооружений (Красноборское водохранилище, Подлесненское (с.Байтерек) водохранилище, дамбы системы лиманного орошения «Алва», Преображенский гидроузел, канала «Нура-Ишим», Чаглинское водохранилище) на которые из республиканского бюджета выделено 213,8 млн.тенге. По состоянию на декабрь 2017 года по 3 плотинам Зерендинского района (Айдабульская, Алексеевская и Ивановская), проводятся процедуры по их передаче из коммунальной в республиканскую собственность, по 5 плотинам Бурабайского района (Кенесаринская, Фроловская, Климовская, Веденовская и Щучинские городские дачи) проведена работа по оформлению на них правоустанавливающих документов (приняты в коммунальную собственность области). В текущем году разработаны проектно-сметные документации по капитальному ремонту 6 гидротехнических сооружений (плотины «Чапаевская – 2», «Безымянная», «Сепе-1», «Сочинское – 2», «Бирсуат», «Батпакколь»), которые прошли государственную экспертизу, на которые из областного бюджета выделены финансовые средства в сумме 99,41 млн.тенге. В 2018 году на разработку проектно-сметной документации по капитальному ремонту 3 ГТС (плотины Самарское, Веденовская, Кенесаринская на сумму 58,3 млн.тенге) и проведение капитального ремонта Чапаевской плотины Жаксынского района (на сумму 316 млн. тенге) предусмотрено выделение 375,2 млн.тенге. По состоянию на январь 2015 года на территории области имелось 38 бесхозных гидротехнических сооружений. В течении двух лет проведена работа по передаче 26 ГТС в коммунальную собственность, с начала текущего года по 9 бесхозным ГТС, которые не имеют питьевого и хозяйственно-бытового целевого назначения и не представляют потенциальной угрозы подтопления для населенных пунктов в период паводков – акиматами Коргалжынского и Целиноградского районов проведена работа по снятию их с учета. По состоянию на декабрь 2017 года на территории области осталось 3 бесхозных ГТС, расположенные на территории Енбекшильдерского района (плотины №1, №2, №3 в с. Макинка), в целях передачи их в коммунальную собственность, поставлены на учет в органах юстиции (24 мая 2017 года). По истечении года с момента постановки ГТС на учет в органах юстиции, акиматом района в мае 2018 года будут поданы в районный суд исковые заявления о признании плотин бесхозными, с

дальнейшей передачей их в коммунальную собственность района. Департаменту на проведение противопаводковых мероприятий с областного бюджета на 2018 год предусмотрено выделение финансовых средств в сумме 39,599 млн.тенге: - на проведение облета территорий Акмолинской области для оценки наличия снежного покрова и состояния русел рек к прохождению паводковых вод в весенний период 2018 года, паводковой обстановки – 15,549 млн.тенге; - на приобретение услуг космического мониторинга в паводкоопасный период – 5,032 млн.тенге; - на проведение взрывных работ по рыхлению, дроблению льда и ледовых заторов на руслах рек районов области – 13,940 млн.тенге; - на изготовление наглядно-визуальной агитации (памятки, брошюры и т.п.) – 5,077 млн.тенге. Кроме того, в областном бюджете на 2018 год утвержден резерв в сумме 410,0 млн. тенге (2017 год - 375,0 млн тенге), в том числе: - чрезвычайный резерв местного исполнительного органа области для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории области – 20,0 млн тенге (2017 год - 20,0 млн тенге); - резерв местного исполнительного органа области на неотложные затраты – 380,0 млн тенге (2017 год - 345,0 млн тенге); - резерв местного исполнительного органа области на исполнение обязательств по решениям судов – 10,0 млн. тенге (2017 год - 10,0 млн тенге).

Информация по данным отдела предупреждения ЧС ДЧС Акмолинской области.

В заключении хотелось бы сказать, чтобы избежать возможности возникновения опасных гидрологических явлений, необходимо соблюдать ряд условий, в т.ч.: точный прогноз ситуации и своевременные и эффективные действия местных исполнительных органов, руководителей предприятий и организаций всех форм собственности, населения и собственников гидротехнических сооружений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Информационно–правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет».

2. Закон Республики Казахстан "О Гражданской защите" от 11 апреля 2014 года.

3. Инструкция по организации и проведению эвакуационных мероприятий. – А.: Государственный комитет Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям. Департамент Гражданской обороны и воинских частей, 2000.

4. Барлық құқықтар қорғалған. inform.kz белсенді сілтемені пайдаланыңыз [http://www.inform.kz/kz/v-akmolinskoy-oblasti-vzyaty-pod-kontrol-protivopavodkovye-meropriyatiya\\_a2872014](http://www.inform.kz/kz/v-akmolinskoy-oblasti-vzyaty-pod-kontrol-protivopavodkovye-meropriyatiya_a2872014)

*Б. Нұрмұханов, Б. Теңізбаев - курсанты  
ғыл.жест. Д.Т. Казьяхметова - химия ғылымдарының кандидаты  
Қазақстан Республикасының ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

## ӨРТТІҢ ҚАУІПТІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫ

**Өзектілігі.** Өрт тек әлеуметтік пен материалдық шығындарға ғана әкеліп қоймай, сонымен бірге қоршаған ортаның: ауа, топырақ, жер бетіндегі және жер астындағы сулардың ластануы мен өсімдіктер мен жануарлардың өліміне әкеледі. Өрттен қорғау қызметкерлері алдында тек өртті жою міндеттері ғана емес, сонымен қатар табиғи ортаның ластану дәрежесін төмендету мен алдын алу амалдарын орындау міндеттері тұр.

Анықтама бойынша өрт – бұл арнайы ошақтан тыс бақылаусыз жану. Жылу мен жарықтың бөлінуімен бірге түтін пайда болады, жаңғыш материалдар толығымен жанбайды ішінара қоршаған ортаға түседі. Өрт заттарының термиялық ыдырауы мен жаңғыш заттардың булануымен, олардың ауа оттегісімен өзара әрекеттесуімен және қоршаған орта температурасының жоғарлауымен жүреді. Конвекциялық ағымдар жану өнімдерінің кеністікте таралуын қамтамасыз етеді, газ алмасуы мен өрт дамуын реттейді. Өрт дамуы белгілі параметрлермен сипатталады, мысалы, жанып кетудің массалық жылдамдығы өрт ауданы жылу ағымының тығыздығы ұзақтығы газ алмасу және түтін бөліну жылдамдығы, температура және т.б. Бұл параметрлер өрт кезіндегі жағдайды және өрттің қауіпті факторларын маңызын анықтайды, соның ішінде адамдардың жарақаты мен өліміне әкелетін өрт сипаттамаларын анықтайды. Өрттің қауіпті факторларына жану өнімдерінің улылығы, бөліну жылдамдығы, түтін тығыздығы, өрт температурасы және тағы басқалары жатады. Сонымен қатар, өрттің осы факторлары қоршаған орта жағдайын өзгертеді. Сондықтан оларды өрттің экологиялық қауіпті факторлары деп атауға болады. Бір мезгілде су жер экожүйелері үшін абиотикалық факторлар болып табылады. Жану үрдісі кезінде ауа құрамындағы оттегі мөлшері төмендейді, жаңғыш материал шығындалады, қоршаған ортаға жылу, әр түрлі зиянды химиялық қосылыстар (жану өнімдері) және жаңғыш материалдың бір бөлігі түседі [1].

Өрттің экологиялық қауіптілігі ауа, су және топырақтың, химиялық құрамы мөлдірлігі және температурсының өзгеруімен тікелей байланысты.

Жер шарында болатын барлық өрттерді ескеріп жаһандық көлемде оттегі концентрациясының өзгеруі сезілмейді. Бір мезгілде барлық жаңғыш табиғи қорларын жандыру кезінде ауа оттегінің 0,1 бөлігі ғана жұмсалатыны есептеледі. Атмосфера құрамында  $(0,23-5,2) \cdot 10^{75}$  оттегі бар екенін ескертеміз. Алайда қазіргі кезде әр түрлі жанармайды жандыруға жұмсалатын оттегі мөлшері оның атмосфераға, фотосинтез арқылы түсу мөлшерінен артады және оны толтырылмайды. Негізгі оттегі тұтынушылары Солтүстік жарты шары болып табылады. Мысалы, АҚШ-та оттегінің шығыны оның өндірумен

қарағанда 2-есе артық. Мүмкін болашақта осындай жағдайда жаһандық көлемде оттегінің мөлшері адамдардың өміріне, қауіпті шекті мәнге дейін төмендеуі мүмкін [2].

**Жанармай.** Орман дала өрттері әсерінен өсімдік жамылғысы жойылады нәтижесінде оттегі өндірілуі төмендейді. Сондықтан бұл өрттер қоршаған ортаға зардап тигізетіні сөзсіз. Кейбір жаңғыш материалдар мысалы :мұнай , мұнай өнімдері, органикалық еріткіштер, фиол және т.б. өрт кезінде топырақ суға түсіп қоршаған ортаға кері әсерін тигізеді. Флора мен фауна өлімге ұшырайды, ал су шаруашылық мақсаттарға және ішуге жарамсыз болады. Өртпен жүретін жол көлік апаттары және теңіз кемелеріндегі өрттер кезіндегі улану жағдайлар белгілі. Қоймалардың өрттері нәтижесінде солардың пестициттерден ластану туралы мәлімет бар, себебі өрт сөндіру кезінде жанармайдың жанбаған бөлігі өрт сөндіру құралдарымен (су және көбік) бірге топырақ пен суға түседі.

**Жылу әсері.** Көптеген тірі ағзалар тек белгілі температуралық режимде ғана тіршілік етуге қабілетті, сондықтан өрт кезіндегі жоғары температура әсері олардың өліміне әкеледі немесе жаңа мекендеу орындарын іздеуге мәжбүрлейді. Орман өрттерінің нәтижесінде жылу әсері топырақтың минералды құрамын, топырақ ертіндісінің қышқылдығын ( $pH$ ) өзгертеді өсімдік түрлерінің ауысуы жүреді. Өрт кезінде қоршаған орта температурасы 800-1500 °C дейін, ол кейбір жағдайларда (металдардың жануы отты дауыл кезінде) оданда жоғары көтеріледі. Жылу әсерінің аумағы өрт қарқындылығына масса алмасу мен газ алмасудан жанармайдың түрінен және т.б. тәуелді. Жану аумағына және оған жақын аумақта адамдардың және тірі ағзалардың өлімі мен табиғи ортаның бұзылуы міндетті түрде жүреді. Адаммен жануарлар күйіп қалудан және жылу өлімінен аман қалуы мүмкін, егер уақытында қауыпсіз жерге кетіп үлгерсе. Жалын температурасынан топырақ пен су температурасы төмен болғанымен оларды мекендеуші өсімдіктер мен балықтар өлімнен құтыла алмайды. Сонымен температуралық фактор әсерінен өлу қаупі өрт түріне және экологиялық жүйе түріне байланысты.

**Жану өнімдері.** Орман өрттер кезінде ауаның газбен, бумен және аэрозольмен ластануы жүреді. Осылайша, көміртек монооксиді шамамен  $11 \cdot 10^6$  тонна/жылына, аэрозоль  $(35-360) \cdot 10^6$  тонна/жылына құрайды. АҚШ пен Сібір аумағындағы орман өрттері кезінде ғарыштық аэрофототүсірілім үлкен күйлік бұлттарының пайда болуын анықтаған. Орман өрттері мұхиттан кейінгі атмосфералық хлорорганикалық қосылыстарын шашатын көзі деп есептейміз, мысалы, хлорлы метил [3]. Жаңғыш материалдар көздерінің құрамы бойынша әртүрлі, ал өрт техносфераның кез-келген объектісінде пайда болуы мүмкін жаңғыш заттармен бірге атмосфераға көптеген қосылыстар түзеді. Кең таралғандар – көміртек, күкірт, азот оксидтері, хлорлы сутек, азот құрамындағы ең қауіптілері бенз(*a*)пирен және диоксин. Бұл қосылыстар барлық тірі ағзаға кері әсерін тигізеді.

**Өрт сөндіруші құралдар.** Қоршаған орта компоненттерін ластайды және бұзады. Фреонның озон қабатына кері әсер ететіні белгілі кейбір галогендік көмірсутек өрт сөндіргенде қоршаған ортаға өте қауіпті көбік түзуші және

сулағыш заттар ретінде пайдаланады беттік белсенді заттарды қоршаған ортаға кері әсерін тигізеді. Мысалы, суға түскен кезде олар оттегінің түсуіне кедергі келтіреді. Көптеген белсенді заттар биологиялық қиын ыдырайды. Нәтижесінде су өсімдіктері мен балықтардың өлімі орын алады.

**Қорытынды.** Өрт – төтенше экологиялық жағдай, себебі өртте мерт болу қауіпі өте жоғары. Әлемде жыл сайын 6-10 млн. өрт болады және соның салдарынан 50-60 мың адам мерт болады. Жоғарыда айтылғанның барлығын ескеріп, келесі шешімдерге келуге болады:

1. Өрттің экологиялық қауіптілігі ауа, су және топырақтың химиялық құрамы, мөлдірлігі және температурасының өзгеруімен тікелей байланысты.

2. Өрттің негізгі экологиялық қауіпті факторларына жанармай, оның жануы кезінде бөлінетін жылу әсері мен жану өнімдері және өрт сөндіруші құралдар жатады.

3. Өрт салдарынан атмосфера құрамындағы таза ауа көлемі күрт төмендейді және болашақта барлық тірі ағзалардың қалыпты тіршілік етуіне қауіпті шекті мәнге дейін төмендеуі мүмкін.

#### Пайдаланған әдебиет тізімі

1. Исаева Л.К. Экология пожаров, техногенных и природных катастроф: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 301 с.

2. Микеев А.К. Пожар. Социальные, экономические, экологические пролемы. – М.: Пож.наука, 1994. – 386 с.

3. Бурканов А.К., Егоров И.Г., Волохов В.В. Пожары: влияние на окружающую среду // Обз.инф. – М.:ВНИИПО МВД СССР, 1992. – 18 с.

**УДК 614.8.084**

*А.Ж. Омарбеков - курсант, научн.рук. А.З. Жамалбеков  
Военный институт Национальной гвардии РК, г. Петропавловск*

### **ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ПЕРВОГО СОВЕТСКОГО ГЕНЕРАЛА, КАЗАХА ШАКИРА ДЖЕКСЕНБАЕВА - ОТ КУРСАНТА ДО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОЕННОГО ХИМИКА**

Шакир Джексенбаев родился 28 февраля 1901 года в ауле Шунгае Урдинского района Западно-Казахстанской области в семье скотовода.

Юность будущего генерала совпала с революционными событиями 1917 года. Это и определило дальнейший жизненный путь любознательного паренька из бедной семьи.



В 17 лет Шакир пошел в красную армию, затем его направили на кавалерийские курсы комсостава Красной конницы. Молодому краскому дали взвод 1-го отдельного Киргизско-Казахского кавалерийского дивизиона, а вскоре он стал помощником командира эскадрона. В 1920 году он поступает в Академию Генштаба РККА в Москве (*Это было первое в стране высшее военное учебное заведение. 20 курсантов, окончивших академию, стали впоследствии маршалами Советского Союза. Около 700 выпускникам академии за умелое командование войсками на полях сражений, мужество и героизм, проявленные при защите Родины, было присвоено звание Героя Советского Союза*). И в 1924-м ему удостоверение вручает сам зампред Реввоенсовета и начальник штаба РККА М.В. Фрунзе.



*Первый ряд, второй слева - помощник командира отдельного кавалерийского эскадрона Киргизского краевого Военкомата Ш. Джексенбаев, Оренбург, 1919 г.*

Джексенбаев активно участвовал в создании военного комиссариата Казахстана, был заместителем командира эскадрона отдельного Киргизско-Казахского кавдивизиона, начальником учебной части объединенной военной школы им. КазЦИК (Оренбург), начальником строевого отдела военного комиссариата Казахской АССР (г. Кызыл-Орда). Воевал с белогвардейцами Колчаком и Дутовым. В 1927 году он избирается кандидатом в члены ЦИК КазАССР. Вскоре Шакира Жексенбаева переводят начальником штаба 110-го стрелкового полка 37-й стрелковой дивизии Белорусского военного округа.

Когда началось техническое перевооружение РККА, Шакира Джексенбаева направили на высшие курсы (1930-1931), при Высшей военнотехнической школе РККА для обучения специальности военного химика. Эта высшая школа - первое специальное военно-учебное заведение, готовившее специалистов высокой квалификации для химической службы

Красной Армии. Главной дисциплиной для курсантов считалось военно-химическое дело, основной задачей - организация противохимической защиты войск. В сентябре 1931 года, по окончании курсов, где он получил специальность, определившую весь дальнейший путь его жизни. Жексенбаев получает назначение в военно-химическое управление Министерства обороны СССР, а в конце ноября его ждет новое назначение, в этот раз в Украинский военный округ на должность командира 4-го стрелкового батальона противохимической обороны, размещенного в Киеве.

Весной 1934 года по приказу командующего Украинским военным округом батальон взял курс на восток — в Забайкалье. Причиной послужило резкое изменение международной обстановки из-за захвата Маньчжурии Японией и создания там государства Маньчжоу. В 1936 году Жексенбаева назначают помощником по химслужбе армейского инспектора штаба отдельной Краснознаменной Дальневосточной Армии (ОКДВА), в том же году его переводят начальником химической службы 45-го стрелкового корпуса.

В 1940 году ему присваивается звание полковника, он назначается командиром батальона противохимической обороны Калининского военного училища химической защиты РККА.

С началом Великой Отечественной войны его направляют начальником химотдела Брянского фронта, которым командовал К.К. Рокоссовский, где сложилось крайне тяжелое положение, танковые дивизии угрожали Москве и Туле. На химотдел возлагалась ответственнейшая задача обороны Москвы, Тулы - кузницы военной промышленности СССР. Тут-то и пригодились способности казахского «химика».

Однажды им попала трофейная фургонная машина и Жексенбаев немедленно переоборудовал ее в стационарную фронтową испытательную химическую лабораторию (СФИХЛ) и вместе со своими подчиненными разрабатывал рецептуры для фугасных огнеметов с большой продолжительностью горения, а также мины, ампулы АЖ-2 (авиационные зажигательные ампулы), дистанционные зажигательные ампулы и гранаты, авиационные бомбы с гранулированным фосфором, сигнальные и дымовые шашки. В последующем они чрезвычайно эффективно использовались для поражения живой силы и техники противника. Выпускали тысячами, это целый арсенал эффективных боеприпасов и в такое трудное военное время! Конечно, это оказалось кстати, «ведь значительные наши стратегические запасы были либо уничтожены при отступлении, либо достались врагу, а промышленность, переместившаяся на восток, только обживалась на новых краях. Ну прямо хоть голыми руками воюй...» («Тайный советник вождя, Н. А. Лукашев, т. 1 стр. 11). «А на фронте в это время вооружают солдат бутылками с бензином, выдают рекомендации держать в окопах ведро с песком и когда немецкий танк проезжает мимо, то запрыгивать на него с ведром и засыпать песком воздушные фильтры» (Ю. Мухин «Убийство Сталина и Берия», стр. 148).

В руках смелого бойца зажигательная бутылка с АЖ-2 и КС стала

грозным оружием для уничтожения бронетанковых средств противника. Именно в это время проявляется талант Шакира Джексенбаева как военного специалиста с творческим мышлением, он организывает и проводит сборы специалистов разных армейских частей, на которых обсуждались достижения и опыт.

Перед наступательной операцией Курского сражения в 1942 году генерал Тихомиров из Министерства обороны СССР берет Джексенбаева с собой для инспектирования линии Курского фронта. Убедившись в эффективности зажигательных смесей, он сказал Джексенбаеву: «Не приказываю, а убедительно прошу, обеспечьте тайно прибывающие в Курск воинские соединения необходимым количеством таких бутылок». Джексенбаев обеспечивает 3, 38, 48, 50 армии бутылками с огнесмесью. Вражеские танки горели как дрова. Нашим бойцам удалось отстоять позиции, они чувствовали себя защищенными: зажигательные бутылки уничтожали доты, дзоты, танки, автомашины, склады боеприпасов, горели вражеские бензохранилища, склады, аэродромы, самолеты. Это сеяло панику в боевых порядках противника, враг нес потери в живой силе и технике.

В боях 15-я воздушная армия с самолетов У-2 и ИЛ-2 широко использовала метание ампул АЖ-2, снаряженных гранулированным фосфором. Так, 25 августа 1942 года под прикрытием истребителей они разбомбили вражеские аэродромы в Курске. На земле сгорели 16 самолетов врага, был взорван бензосклад, подожжены ангары, отдельные хозяйственные здания авиагородка, подавлены 9 точек зенитной артиллерии, повреждены 10 самолетов противника («И горек дым войны», стр. 149).

Вот как описывает применение этих средств Маршал Советского Союза К.К. Рокоссовский: «Мы приступили к созданию прочной обороны на своем участке, в больших масштабах создавались противотанковые и противопехотные огневые заграждения, огневые волы и бутылочные поля. В наиболее опасных направлениях создавались минно-огневые и фугасные поля». Самым уязвимым местом немецких танков «тигров» и «фердинандов» была задняя сторона, поэтому наши солдаты в окопах пропускали их через себя и вдогонку кидали бутылки с зажигательной смесью.

Участник Курского сражения Сафиулин Г.Б, генерал-лейтенант, Герой Советского Союза отозвался на запрос газеты «Огни Алатау» в 1965 году и вот что написал о Ш. Джексенбаеве: «блестяще зарекомендовал себя на Брянском и других фронтах, созданные и действовавшие под его руководством в боях роты фугасных огнеметов, наводили на врагов ужас.

Позже Джексенбаева вызвали в Москву для доклада о работе к заместителю министра обороны СССР генерал-лейтенанту В.В. Аборенкову. Разговор был долгим. Напоследок он сказал: «Теперь предстоит, невзирая на всякого рода трудности, активизировать действия, смелее вовлекать все имеющиеся зажигательные, дымовые средства и от

того, как вы будете действовать, зависит количество потерь с нашей стороны». Вечером того же дня ему было присвоено воинское звание «генерал-майор технических войск». Он стал первым и единственным казахом, получившим это звание во время войны. Постпредство Казахстана в Москве устроило скромный прием в честь первого генерала казаха.

Он так вспоминает это событие: «В какой-то момент начальник отдела химзащиты полковник Н. Ф. Успенский увеличил громкость динамика, и мы услышали хорошо знакомый голос Юрия Левитана, передававшего очередное сообщение Информбюро. Но вдруг что-то горячей волной ударило по сердцу, легкие застыли от нехватки воздуха. Что это? Мне присвоено звание генерал-майора технических войск. Радости моей не было границ. Высокая оценка моей работы призывала к еще большей ответственности и отдаче». Интересно, что ходатайствовал о присвоении звания генерал-майора технических войск маршал Рокоссовский, который писал о нем, как о смелом, энергичном и инициативном командире, много способствующем наступательным действиям частей войск фронта

Необычайно радостным событием в жизни Ш. Джексенбаева было участие в военном параде 1945 года, ему была оказана большая честь, он шел во главе 2-го батальона Военной Академии Химзащиты им. К.Е. Ворошилова.



*Командиры парадных расчетов к параду готовы.  
Второй справа Ш. Джексенбаев, Москва, 1945 год*

После войны его назначают заместителем начальника химуправления Минобороны СССР, позже - начальником 2-го факультета Военной академии химзащиты им. К.Е. Ворошилова. С 1950 по 1958 год, до увольнения в запас, назначается старшим преподавателем, начальником кафедры Военной инженерной академии им. В.В. Куйбышева. После отставки работал в московском ДОСААФ. московском автомеханическом

институте, московском заводе-вузе им. Лихачева. Он прошел путь от татарского пролива до Белого моря, от джигита полковой школы Киргизско-Казахской конной дивизии, Кирвоенкомата, до заместителя начальника химуправления Министерства обороны СССР.

Всю войну Ш. Джексенбаев прошел рядом с такими прославленными полководцами, как маршалы Тимошенко С.К., Шапошников Б.М., Рокоссовский К.К., Еременко А.И., Говоров Л.К. и генерал-полковник Рейтер М.А. Это они представляли его к высоким наградам. О его воинском мастерстве и мужестве свидетельствуют боевые награды - 7 орденов (Ленина, четыре - Красного знамени, Отечественной войны 1 степени. Красной звезды) и более 10-и медалей. Его жизнь была интересной, многогранной, он своим талантом, профессионализмом превосходил многих своих соратников, и до конца своей жизни высоко ценил офицерскую честь. Вот несколько отзывов о нем.

Командующий Брянским фронтом, маршал СССР Рокоссовский К.К., комиссар Шабалин С.И.: «Предан делу, Родине, в оперативной обстановке ориентируется хорошо и принимает правильное решение по использованию спехимподразделений. Непосредственным руководством неоднократно помогал Военным советам армий и командирам частей и соединений (3, 38, 48 армии). Он уделяет большое внимание применению зажигательно-огнеметных и дымовых средств и подготовке кадров (огнеметные роты ФОГ и РОКС) от 07.09.1942 г». И это сразу же после первых успешных боев на Курской дуге.

Командующий Брянским фронтом генерал-полковник Рейтер М.А. и член военного Совета Сусайков И З.: «Волевой, решительный, грамотный, целеустремленный, руководящий делом химподготовки. Смелый, энергичный, инициативный командир, много способствует наступательным действиям частей фронта... 10.05.1943 г. »

Участник Курского сражения генерал-лейтенант Красота П.Е. «Он прибыл на передний край обороны нашей дивизии, чтобы лично проконтролировать, как организована противохимическая защита наших войск. Это преданность делу в большом и малом, стремление и изучение обстановки непосредственно на месте, где разворачивались решающие события, умение инициативно использовать все возможности для успешного химобеспечения боевых операций снискали Шакиру Джексенбаеву глубокое уважение общевойсковых командиров, командиров фронтов и армий, простых солдат. Нельзя не отметить его искренность и скромность, любовь и уважение к боевым товарищам, как к живым, так и павшим, независимо от служебного положения». Имеется благодарность заместителя министра обороны СССР маршала Конева И.С.

Высокую научно-педагогическую деятельность Шакира Джексенбаева оценили многие военачальники. Шабалин А.О., начальник Военной Академии химической защиты им. Тимошенко, дважды Герой СССР, контр-адмирал в своем обращении пишет: «Своим участием в боевых действиях Брянского, Прибалтийского и Ленинградского фронтов Вы внесли большой

личный вклад в дело Победы советского народа над фашистской Германией».

Своим самоотверженным трудом и глубокими знаниями Шакир Жексенбаев внес неоценимый вклад в дело обороноспособности страны и завоевал признания военачальников СССР высокого ранга. Первого советского генерала казаха послужившего примером не для одного поколения отечественного корпуса офицеров.

По окончании войны генерал Жексенбаев был назначен на должность начальника отдела химзащиты Ленинградского военного округа, затем — преподавателем Военной академии химической защиты.

В 1946 году генерал Жексенбаев назначается на должность заместителя начальника управления химического вооружения и снабжения сухопутных войск. Через три года его назначают старшим преподавателем военнотехнического дела кафедры общей тактики и оперативной подготовки военнотехнической Краснознаменной академии имени В. Куйбышева, затем начальником кафедры противохимической защиты.

В 1958 году в связи с достижением предельного возраста нахождения на военной службе он уходит в отставку.

Умер в 1988 году в Москве.

Шесть лет назад, в преддверии 65-летия Великой Победы, улицу Камышинскую в г. Уральске назвали именем генерала Шакира Жексенбаева. А на стене дома №78 по этой улице закрепили мемориальную доску. В микрорайоне Алтын-бесик Ауэзовского района Алма-Аты Шакиру Жексенбаеву 5 мая 2011 года так же была открыта памятная доска. Его помнят и чтят на малой родине. В районе, где генерал родился, есть школа его имени

Правительство и общественность Москвы не забывают его до сих пор. 27 февраля 2013 года в Москве состоялся вечер памяти первого советского генерала казаха Ш. Жексенбаева в честь 70-летия присвоения ему звания «генерал-майора» и 25-й годовщины со дня смерти. О нем пишут исторические очерки в Военной академии химической защиты им. С. Тимошенко, его портрет висит среди заслуженных работников академии.

Свою документальную повесть «И горек дым войны» Шакир Жексенбаев заканчивает так: «Пусть эти воспоминания в некоторые ипостасях отойдут от широко распространенного взгляда на жанр военных мемуаров. Но если они побудят молодого читателя решительней приобщиться к борьбе за мир, встать в ряды борцов за него, то автор сочтет свою задачу выполненной».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Документальную повесть «И горек дым войны» Шакир Жексенбаев.
2. Антон СЕРОВ. «Казахстанская правда». 22 апреля 2015 г. От курсанта - джигига до генерала.
3. Сегодня первому казаху-генералу технических войск ВОВ Шакиру Жексенбаеву - 115 лет 28 февраля 2016 *Сансызбаи Ситаканов*.

*А.А. Онацкая - курсант  
научн.рук. А.А. Киреев - д.т.н., проф., Д.Г. Трегубов - к.т.н., доцент  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫЙ ПОДХОД К ИЗОЛЯЦИИ ПОВЕРХНОСТИ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА ОПАСНЫХ ЖИДКОСТЕЙ**

Аварийный разлив опасных жидкостей возможен на предприятиях, вырабатывающих, накапливающих или использующих легкокипящие жидкости. В процессе производства веществ, а особенно при использовании в технологическом цикле, циркулируют относительно малые объемы легкокипящих жидкостей. Большее их количество может храниться на складах предприятий. Т.е. аварии, которые могут иметь место в технологическом цикле обращения легкокипящих жидкостей, чаще будут иметь локальный характер, ограниченный территорией предприятия и ближайшей местности. Поражение опасным фактором (отравление или воздействие факторов взрыва) при этом будет получать, главным образом, производственный персонал.

Размер емкостей резервуарного парка производства определяется необходимым запасом для обеспечения стабильной работы технологического цикла от этапа получения сырья до отправления готовой продукции. Таким образом, количество легкокипящих жидкостей на предприятии определяется условиями и объемами их внутреннего потребления, изготовления, транспортирования, необходимостью технологических остановок производства, предотвращения аварийных ситуаций, сезонностью поставок, а также степенью токсичности веществ и нормами пожарной безопасности. Обычно, минимальные запасы химических продуктов на предприятиях должны обеспечить 3 суток работы, а на некоторых производствах химических веществ и минеральных удобрений – 10-15 суток.

Из этого следует, что на больших химических предприятиях, складах в цепи транспортирования этих веществ, могут находиться тысячи тон сильнодействующих отравляющих или пожароопасных веществ. Находятся эти жидкости, как правило, в резервуарах из алюминия, железа или железобетона требуемой формы и емкости с соблюдением необходимых условий поддержания безопасности.

В случае разгерметизации резервуаров значительной емкости, что чаще имеет место на складах, при транспортировании, паровоздушная зона загазованности может распространяться далеко за границы территории предприятия и вызывать поражение не только рабочих предприятия, но и населения в ближайших населенных пунктах [1]. Масштабы аварии увеличиваются при действии ветра. Это определяется как горизонтальным вытягиванием зоны загазованности, так и значительным увеличением интенсивности испарения, что может создать условия чрезвычайной ситуации даже при относительно небольших объемах аварийного разлива легкокипящей

жидкости. При наличии ветра опасную зону загазованности могут образовать также жидкости с большой температурой кипения. Интенсивность испарения связана со скоростью ветра эмпирической зависимостью [3]:

$$I_{\text{исп}} = 10^{-6} P_{\text{нп}} \mu_{\text{ж}} (0,734 + 1,637 v_{\text{в}}), \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}, \quad (1)$$

где  $\mu_{\text{ж}}$  – молярная масса жидкости,  $\text{кг} \cdot \text{кмоль}^{-1}$ ;

$P_{\text{нп}}$  – давление насыщенного пара жидкости,  $\text{кПа}$ ;

$v_{\text{в}}$  – скорость движения воздуха над поверхностью испарения,  $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$ .

Паровоздушное облако зоны загазованности будет иметь сигарообразную форму с горизонтальным размером согласно формуле (2):

$$R_{\text{заг}} = 3,15 \sqrt{\frac{\tau_{\text{исп}}}{3600}} \left( \frac{P_{\text{нп}}}{\varphi_{\text{кр}}} \right)^{0,813} \left( \frac{m_{\text{пар}}}{\rho_{\text{пар}} P_{\text{нп}}} \right)^{0,333}, \text{ м}, \quad (2)$$

где  $\varphi_{\text{кр}}$  – критическая концентрация пара (ПДК или нижний концентрационный предел распространения пламени), %;

$\rho_{\text{пар}}$  – плотность пара при данных условиях (температуре и атмосферном давлении),  $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$ ;

$\tau_{\text{исп}}$  – время испарения (но не больше 3600 с), с;

$m_{\text{пар}}$  – масса испарившейся жидкости за время испарения с площади аварийного разлива,  $\text{кг}$ .

Из формулы (1) следует, что появление ветра 10 м/с увеличивает интенсивность испарения в 22 раза по сравнению с неподвижной воздушной средой.

Возможность образования опасных концентраций вызывает необходимость изоляции поверхности аварийного разлива опасных жидкостей. На сегодняшний момент, для этого используются стандартные пены, разработанные для целей пожаротушения. Но стойкость пен на поверхности многих жидкостей очень низкая. Поэтому перспективным решением является удержание на поверхности жидкостей гелей [2].

Под гелем мы понимаем твердый водонасыщенный стойкий осадок реакции двух растворов, обладающий до высыхания некоторой текучестью, например гелеобразующая система  $\text{CaCl}_2(10\%) + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2 (10\%)$ . Так же, как и пленка «легкой воды» фторсинтетических пен, водонаполненный гель обладает лучшими изолирующими свойствами по сравнению с обычными пенами, но при этом используемая номенклатура гелей экологически безвредна.

Влияние пены или геля на интенсивность испарения можно учесть в формуле (1) через коэффициент изолирующей способности, пропорциональный высоте накопленного слоя. Это позволяет выйти на фактическое значение давления насыщенного пара над изолирующим слоем. В качестве коэффициента изолирующей способности можно взять коэффициент замедления испарения во времени, как:

$$K_{\tau} = \Delta m_1 / \Delta m_2. \quad (2)$$

где  $\Delta m_1$  – масса жидкости, испарившейся с поверхности аварийного разлива,  
 $\Delta m_2$  – масса жидкости, испарившейся через слой геля.

На первом этапе исследований наносили гель на сетку, натянутую по поверхности жидкости. Провели экспериментальное определение потери масс и расчет коэффициента замедления испарения для температур 15°C, 20°C и 25°C при поверхностных расходах геля 0,13 г/см<sup>2</sup>, 0,25 г/см<sup>2</sup>, 0,40 г/см<sup>2</sup> сразу после его нанесения ( $K_0$ ). Опыт повторяли через 24 часа ( $K_{24}$ ).

Анализ приведенных экспериментальных данных позволяет сделать вывод, что наибольшие изолирующие свойства гелевый слой проявляет по отношению к веществам плохо растворимым в воде (бензол, бензин). С увеличением растворимости, изолирующие свойства геля ухудшаются (например для 1,2-дихлорэтана). Для спиртов получен наименьший коэффициент замедления испарения из числа испытанных жидкостей. Этот факт можно объяснить тем, что гель является водонаполненной средой, а следовательно будет растворять в себе водорастворимую жидкость и транспортировать ее к внешней поверхности геля. Интенсивность испарения опасной жидкости с поверхности геля тогда будет пропорциональна, в соответствии с законом Дальтона, содержанию этой жидкости в воде геля.

Вторым результатом анализа является установление факта роста изолирующих свойств геля с увеличением его толщины. Причём для изопропанола этот рост наибольший, а для углеводородных жидкостей – наименьший. Дихлорэтан, как ограничено растворимый в воде, вновь занимает промежуточное положение.

Во времени (сравнение показателей  $K_0$  и  $K_{24}$ ), с испарением воды, изолирующие свойства геля падают, особенно для тонких слоев. Для толстого слоя геля коэффициент испарения изменился незначительно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ковальов О.С. Аналіз стану хімічної безпеки на Україні у світі аварій на підприємствах з обертанням аміаку / Д.Г. Трегубов, О.С. Ковальов // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА. - 2013. – №74. – С. 390-394. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2708>.
2. Дадашов И.Ф. Экспериментальное исследование влияния характеристик гелеобразного слоя на его изолирующие свойства по отношению к парам токсичных и горючих жидкостей / И.Ф. Дадашов, А.А. Киреев, А.Я. Шаршанов и др. // Проблемы надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ. – 2017. - №26. – с. 43 - 48. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/6237>.
3. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум у 2-х частинах / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов, А.І. Шепелева, В.В. Коврегін. – Харків: НУЦЗУ. - 2010. – 822 с. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3231>.

*С. Ордашев, Қ. Тастыбаев - курсанты*  
*ғыл.жсет. Д.Т. Казыяхметова - химия ғылымдарының кандидаты*  
*Қазақстан Республикасының ІІМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

## ТҰРҒЫН ҮЙЛЕР ӨРТТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЗАРДАПТАРЫ

**Өзектілігі.** Жыл сайын әлемде тұрғын үйлердің 3,5-4,5 миллион өрт болады. Олар өрттің барлық түрлерінің (орман өрттерін қарастырмағанда) 60-80% құрайды. Бұл өрттерде мыңдаған адамдар мерт болады, соның ішінде 70-80% жану өнімдерімен уланудан зардап шегеді. Әдетте, уланудан ауырған адамдар саны белгісіз, себебі, адамдар денсаулық күйінің медицина-санитарлық бағалау тек өрт пен апаттардың жеке жағдайларында жүргізіледі (Севезо, Чернобыль, Бингхамптон, Бхопал). Осы және басқа да өрт пен апаттарда зардап шеккендердің арасында басқа тұрғындармен салыстырғанда респираторлық, асқазан, вирусты, онкологиялық, имуннодефициттік аурулардың өсуі байқалады.

Сонымен, тұрғын үй өрттері кезінде қоршаған ортаның ластану қауіпі аса қатерлі болып табылады. Себебі, ғимараттарда көп мөлшерде жану кезінде өте улы және денсаулыққа зиянды заттарды шығаратын синтетикалық материалдар пайдаланылады.

**Негізгі бөлім.** Әдетте, тұрғын үйлердің өрт жүктілігін ағаш (ДСП, ДВП), мақта, жүн, полиэфирлі (ПЭ), полиакрилонитрилды (ПАН), полиамидті (ПА) және полиуретанды (ПУ), поливинилхлоридті (ПВХ) материалдары құрайды. Төменде келтірілген кестеде осы аталған полимерлердің толық жану кезінде бөлінетін негізгі газдардың құрамы көрсетілген. Полимерлердің жану кезінде олардан басқа көптеген улы заттар бөлінеді. Бірақ олардың мөлшері жану өнімдердің жалпы көлемінен 3-5%-дан аспайды. Улы жану өнімдер қатарына алифатты, ароматты оттегі құрамды көмірсутектер, көміртек оксиді, азот және күкірт құрамды қосылыстар полициклді ароматты қосылыстар, диоксиндер, ауыр металдар және олардың оксидтері мен тұздары жатады.

Жану өнімдерінің көлемін ( $\text{м}^3/\text{кг}$ ) есептеу белгілі формулалар бойынша жүргізіледі [1]:

$$V_{CO_2} = 1,86 \frac{C}{100}; V_{H_2O} = 11,2 \frac{H}{100}$$

$$V_{N_2} = \left[ 7C + 21 + \left( H - \frac{O}{8} \right) + 2,63S + 0,8N \right]$$

мұнда:  $C, H, S, O, N$  – жанғыш зат құрамына кіретін сәйкес элементтің массалық %.

Кесте 1 – Полимерлердің толық жану кезінде бөлінетін негізгі газдардың құрамы

Материал	Жалпы формуласы	M, г/моль	V <sup>0</sup> <sub>жәо</sub> , м <sup>3</sup> /кг	Концентрациясы, % көл.		
				CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub>
ағаш	C-50%, H-6%, O-44%	-	4,4	16,8	17	66,6
жүн		-	6,09	16,7	1,3	81
мочевино-формальдегид		226	5,5	14,5	12,7	72,8
полифенол формальдегид	[C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH)(CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> ]	108	8,3	17,5	7,6	75,0
	[C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH)(CH <sub>2</sub> ) <sub>m</sub> - -[C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> (OH)(CH <sub>2</sub> )(CH <sub>2</sub> OH)] <sub>n</sub> ]	246	8,2	16,6	9,4	73,9
поливинилхлорид	[CH <sub>2</sub> -CH-Cl] <sub>n</sub>	62,5	4,5	17,5	5,8	76,6
полиакрилонитрил	[CH <sub>2</sub> -CH-CN] <sub>n</sub>	51	8,07	15,7	7,1	76,4
поли-ε-капроамид (найлон-6 немесе капрон)	[NH(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CO] <sub>n</sub>	113	8,52	13,4	12,7	73,2
полиуретан	[CONH(R)NHCO O-(R)O] <sub>n</sub>	-	6,55	16	12	72
полистирол	[CH <sub>2</sub> -CH-C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ] <sub>n</sub>	104	10,6	16,1	8,06	75,8
полиметакрилат	[CH <sub>2</sub> -C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> ] <sub>n</sub>	100	7,07	15,8	12,7	71,2
жасанды жібек «Шардоне»	[C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> O <sub>5</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> ] <sub>n</sub>	297	1,46	30,8	17,9	51,2
ацетатты жібек	[C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> O <sub>5</sub> (COCH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ] <sub>n</sub>	288	5,06	18	12	69,3
вискозалы жібек	[C <sub>6</sub> H <sub>9</sub> O <sub>5</sub> CS <sub>2</sub> Na]	260	3,81	15,8	10,2	78,6
мақта	целлюлоза – 94,5%, ақуыз – 1,2%, пектиндер – 1,2%, күл – 1,14%, басқа заттар – 1,96%	-	4,64	17,9	14,9	67,2

Өрт кезінде заттар мен материалдардың химиялық табиғаты өнімнің көптірілігімен байланысты. Осы себепті, үлкен экспериментте, өрте,

лабораторияда өнімнің түрлері әртүрлі болады. Зертханалық эксперименттен жақсы нәтиже алу үшін динамикалық режимде сынақ өткізіледі. Сонымен қатар, өрт кезінде бірнеше материал өртенсе, онда мұны зертханалық және үлкен көлемді тәжірибеде жалғастыру қажет. Ғимараттың өлшемі әсері төмендегі үлкен көлемді тәжірибені суреттейді.

Өрт кезінде 2x2x2м өлшемді 27кг өрт жүктемесі 15% синтетикалық полимерлерден тұратын: ПВХ, ППУ, найлон, ПАН және 85% целлюлозды материалдар сутегі цианиді 0,4%, акролеин 0,5%, көміртек оксиді 7-11%. Сонымен қатар, өлтіретін концентрациядан төмен фенолды, хлорлы сутегі, формальдегид, күкірт және азот оксидтері анықталған. Полиуретанды, және полистиролды пенопласт өрт кезінде осындай шартта көміртек оксиді, сутегі цианиді және акролеин, соңғы концентрацияда 0,04% түзіледі.

Басқа да 3,3x3x2,4м өлшемді ғимараттағы тәжірибелер өрт кезінде 40кг ағаш, 40кг полиметилметакрилат, 40кг полипропилен және 12,7кг полистирол шамамен 40 түрлі заттармен теңестірілді. Көміртегі диоксидінің 1,2-4%, органикалық қосылыстар 0,4-4,5% (бензол, нафталин, альдегид, кетон). ППУ мен толтырылған жеңіл жиһаз және 20,8 м<sup>2</sup> ауданды бөлмеде қауіпті концентрацияды улы газдар анықталды.

2 кесте – Жұқа жиһаздың жануы кезінде бөлінетін улы газдардың концентрациялары

<i>Қосылыс</i>	<i>Концентрациясы, % көл.</i>
Көміртегі диоксиді	1,20
Көміртегі монооксиді	0,11
Күкірт диоксиді	0,10
Азот диоксиді	0,0004
Сутегі цианиді	0,0002

Қонақ үйдің типті бөлмесінде болған өрт кезінде пайда болған жану өнімдері құрамында көміртегі диоксиді – 8% көл., көміртегі монооксиді – 1,5% көл., көмірсутектер – 5% көл., күкірт диоксиді – 0,01-0,04% көл., азот оксидтері – 0,015-0,03% көл., хлорлы сутегі – 0,0083% көл., фторлы сутегі – 0,0001% көл., сутегі цианиді – 0,071% көл. табылған [2].

Көрсетілген мысалдарда улы газдар құрамы жылу алмасу, масса алмасу шарттарынан және өрт жүктемесі құрамынан тәуелді болатыны байқалады.

Осыған байланысты өрт жағдайында, ортаның улылығын бағалау және болжамдау үшін зертханалық жағдайларынан гөрі нақты жағдайларға жақын шарттарды қарастырған жөн.

Қауіпті экологиялық жағдай тұрмыстық техниканың жану кезінде бөлінетін улы жану өнімдерінің бөліну арқылы пайда болады. Мысалы, «Электрон» теледидардың жану кезінде санаулы уақыт ішінде ауданы 16м<sup>2</sup> бөлмеде көміртегі оксиді – 84мг/м<sup>3</sup>, стирол – 30мг/м<sup>3</sup>, формальдегид – 0,85мг/м<sup>3</sup>, сутегі цианиді – 62мг/м<sup>3</sup>, фенол – 0,18мг/м<sup>3</sup> көлемдері бөлінеді. «Электрон» теледидары жану өнімдеріндегі газдардың концентрациясы шекті

мүмкін концентрациясынан жоғары болғандықтан, теледидардың жану кезінде адамдардың мерт болуы әбден түсінікті.

NASA (АҚШ) мәліметтері бойынша типті бөлмедегі өрт кезінде бөлінетін көміртегі оксидінің концентрациясы 1,5%көл., сутегі цианидінің – 0,071%көл. құрайды. Олар шекті мүмкін концентрацияларынан 1000 есе артық, яғни өлтіретін доза деңгейінде болады [3]. Тұрғын үйлер өрттері кезінде бөлінетін улы газдардың концентрациясы өлтіретін деңгейге жетпеу үшін ауаны 100-1000 есе сұйылту қажет екен!

**Қорытынды.** 100 өрттің 95-98 жағдайында өрттің себеп болуы адам кесірінен болады. Сонымен қатар, адам тұтандыру көздері мен жаңғыш материалдары өте көп жасанды энергетикалық қарқынды ортаны, яғни «қуатты техносфераны» құрастырған. Осылайша, тұрғын үйлердің өрттері кезінде пайда болатын қолайсыз токсикологиялық жағдай көбінесе өрт жүктеме құрамымен анықталады.

#### Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Исаева Л.К. Экология пожаров, техногенных и природных катастроф: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 301 с.
2. Баратов А.Н., Андрианов Р.А., Корольченко А.Я. и др. Пожарная опасность строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1988. – 380 с.
3. Научные основы гигиенического нормирования вредных химических веществ, выделяющихся из синтетических полимерных материалов. – М.: Пластополимер, 1970. – 21 с.

**УДК 519.81**

*О.А.Писклакова - к.т.н., доцент, И.Г. Карпунин - магистр  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РЕЖИМЕ ШТАТНОГО РЕАГИРОВАНИЯ**

В последние десятилетия во всем мире наблюдается непрерывное увеличение числа техногенных и природных катастроф и чрезвычайных ситуаций (ЧС) с одновременным ростом обусловленных ими социальных и экономических потерь. Указанную тенденцию для техногенных ЧС можно объяснить непрерывным усложнением технологических процессов, стремлением повысить их эффективность за счет использования критических режимов, ростом концентрации и единой мощности оборудования, интенсификацией всех процессов. В целом это приводит к усложнению

процессов управления, повышению вероятности отказов оборудования и ошибок операторов. С другой стороны, рост плотности населения, повышение ценности земли приводит к заселению и хозяйственному использованию рискованных зон – сейсмо, цунами, лавиноопасных, геологически и гидрологически неблагоприятных территорий. В сочетании с интенсивным демографическим и техногенным давлением на окружающую среду это приводит к росту природных и экологических ЧС. Для Украины указанные тенденции усугубляются высокой концентрацией населения и источников опасности, изношенностью и старением основных фондов, ухудшением организации работ по надзору и профилактике, общим снижением технологической дисциплины. Одновременно, в условиях реформирования социально-экономической системы, затруднено получение достоверной, полной и оперативной информации о состоянии объектов и регионов повышенного риска, уменьшаются возможности государственного контроля и регулирования их безопасности.

В этих условиях многие страны, в том числе Украина, создают национальные системы предупреждения, локализации и ликвидации последствий ЧС. Хотя полностью исключить риск возникновения ЧС практически невозможно, создание таких систем потенциала позволяет существенно снизить общие социально-экономические потери за счет ЧС путем постоянного контроля за всеми источниками потенциальной опасности, оперативном прогнозировании процессов зарождения и проявления поражающих воздействий и упреждающем реагировании на опасность.

Сложность управления в условиях чрезвычайных ситуаций заключается в необходимости рассмотрения в комплексе различных аспектов: социально-экономических, организационных, технических, управленческих, информационных, кадровых, психологических и т.д. Попытка совместного рассмотрения указанных аспектов при принятии решений в условиях чрезвычайных ситуаций требует в свою очередь разработки новых концепций с использованием современных достижений научной мысли.

При создании системы поддержки принятия решений (СППР) региональной информационно-аналитической подсистемы ЧС (РИАП ЧС) необходимо выделить три основных режима функционирования:

- штатный;
- угрозы возникновения ЧС;
- локализации ЧС при ее возникновении.

Рассмотрим особенности режима штатного реагирования как объекта управления и выделим функциональные задачи. При этом будем полагать, что спроектирована и создана общая для всех режимов функционирования СППР информационно-аналитическая система (информационный базис) как внешний, по отношению к СППР элемент РИАП ЧС.

Информационный базис является территориально распределенной, иерархически организованной информационно-аналитической системой содержащей:

- региональный кадастр объектов хозяйственной деятельности (ОХД) и территориальных административных образований;

- классификатор и результаты классификации ОХД по уровню потенциальной опасности, источникам опасности, их потенциальной мощности;

- информационные «паспорта» т.е. базы данных (БД) ОХД, содержащие характеристики предприятий, источники потенциальной опасности, силы и средства, которыми располагает объект для предупреждения и локализации возможных ЧС;

- паспорта (БД) специализированных сил и средств дислоцированных на территории региона;

- геоинформационную поддержку как ОХД, так и административных образований по инфраструктуре, транспортным коммуникациям, топографической привязке и т. д.;

- технологии и регламенты сбора, накопления, первой обработки, актуализации, передачи защиты информации и регламентации доступа.

Предполагая, что информационная поддержка РИАП ЧС организована, рассмотрим функции СППР для режима штатного реагирования [1].

Целью управления в этом режиме является обеспечение устойчивого состояния потенциально опасных объектов (ПОО) с точки зрения возникновения ЧС. В качестве управляющих воздействий выступают различные профилактические мероприятия к ним относятся:

1) Организация координации и информационного взаимодействия с общегосударственными и ведомственными специализированными органами контроля, такими как пожарная инспекция, котлонадзор, службы радиационной, санитарной, экологической безопасности, гидрометеорологическая система и т. д. Целью такого взаимодействия является идентификация текущего состояния ПОО и определение момента наступления угрозы возникновения ЧС. Это типичный контур программного управления с обратной связью по отклонению от штатного режима функционирования объектов. Для минимизации информационных потоков в РИАП ЧС и СППР должна поступать только информация об отклонениях, а штатный режим должен регистрироваться по умолчанию. Таким образом, реализуется функция идентификации наступления момента угрозы возникновения ЧС и необходимость перехода к режиму функционирования в этих условиях. Условием такого перехода является

$$X_{\phi}(t) - X^*(t) = \Delta X(t) \geq \Delta X_g(t), \quad (1)$$

$X_{\phi}(t)$ ;  $X^*(t)$  - соответственно фактическое и штатное (плановое) значение характеристики потенциально опасного процесса;

$\Delta X_g(t)$  - допустимое отклонение от штатного состояния.

2) Выявление и оценка вероятности и возможного уровня опасности возникновения ЧС по каждому объекту и оказание ПОО методической помощи объектам в разработке ситуационных планов локализации возможных ЧС. Для этого разрабатываются различные сценарии возникновения и развития конкретных ЧС, определяется наиболее вероятное из них, для этих ситуаций разрабатываются эффективные планы действий персонала и необходимые силы и средства для локализации ЧС. Сравнение сил и средств, которыми располагает объект с требуемыми, позволяет определить дефицит ресурсов, возможные внешние источники их поступления, планы мобилизации внутренних и внешних ресурсов и т.д. Такие планы должны разрабатываться на всех уровнях системы управления РИАП ЧС и отличаться только масштабами. В результате на каждом уровне должен быть создан банк ситуационных планов локализации ЧС различных видов, возможных для конкретных видов и территориальных образований различного уровня. Анализ таких банков позволяет выделить из них инвариантные обязательные действия, например такие как оповещение, организация оперативного мониторинга развития ЧС, разведка и уточнение обстановки и т.д. и на основе выработать регламент таких операций, сделав их обязательными для дежурного оператора СППР. Ситуационные планы по мере надобности актуализируются с учетом изменений технологий на объектах, изменений инфраструктуры, сил и средств и т. д.

Описанные действия образуют в СППР функцию разработки ситуационных планов, которая является функцией перспективного планирования.

Для внешних условий системы управления по отношению к нижестоящим добавляется еще функция контроля:

- наличия ситуационных планов;
- соблюдения общей методологии их разработки;
- актуальности;
- соблюдения принятой нормативной базы при определении сил и средств, обеспечения безопасности и т. д.

3) Управление количеством и качеством сил и средств для локализации ЧС и повышение готовности населения.

Задача управления силами и средствами распадается на следующие подзадачи:

- формирование в соответствии с нормативами сил и средств (людских и материальных) ресурсов на каждом объекте и территориальном образовании;
- организация хранения, обеспечение работоспособности специального оборудования, средств защиты, и других материальных ;
- обучение персонала действиям в условиях ЧС в соответствии с ситуационными планами, организация специализированных невоенизированных подразделений на объектах и территориальных образованиях;

- разъяснительная работа, обучение, подготовка населения к действиям и поведению в условиях ЧС, как общий направленности, так и целенаправленно в зонах повышенного риска по каждому либо виду ЧС в соответствии с ситуационными планами.

Два последних пункта связаны с организацией обучения, проведением командно-штатных и натуральных объектовых и территориальных учений и т.д. отрабатывающих те или иные планы.

Решение указанных задач обеспечивается реализацией СППР РИАП ЧС функций.

- создание и управления материальными ресурсами, (средствами);
- обучение, т.е. повышение качества персонала объекта (сил);
- подготовки населения к действиям в условиях ЧС.

Для вышестоящих уровней иерархии управления к указанным добавляется функции:

- координация использования территориальных ресурсов (межобъектовых);
- контроля за созданием и подготовкой сил и средств и обучением населения.

Подводя итог анализу функций СППР РИАП ЧС при функционировании в режиме штатного функционирования можно выделить следующие обобщенные функции:

- мониторинга (контроля) источников возможной опасности;
- планирование – ситуационного, управления средствами, обучения персонала и населения;
- контроль исполнения планов;
- оперативное управления с целью ликвидации отклонений от планов.

Таким образом, в этом режиме СППР всех уровней иерархии управления реализуют типичное программное управление.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пискалова О.А. Алгоритм работы комбинированной адаптивной системы управления операциями по предупреждению и локализации ЧС / О.А. Пискалова // Проблемы цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи: збірник матеріалів науково-практичного семінару. – Харків: НУЦЗУ, 2017. – С.–115-116. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6023>.

*Р.В. Пономаренко - к.т.н., с.н.с., В.О. Мишина, Д.А. Стадни  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **РАЗРАБОТКА НОРМАТИВОВ СПАСЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПОМЕЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОСИЛОК СПАСАТЕЛЬНЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ**

Для повышения эффективности работы личного состава оперативно-спасательной службы гражданской защиты необходимо проводить специальные занятия и тренировки, а для ее оценки определить определенные критерии, в качестве которых могут выступать нормативы. Поэтому разработка научно обоснованных нормативов для процесса спасения пострадавшего из помещения с использованием носилок спасательных огнезащитных является актуальной задачей.

В [1] предложен подход, позволяющий разработать нормативы для оперативного развертывания как для пожарно-спасательных автомобилей, так и для автомобилей специальных аварийно-спасательных подразделений. Однако в ней не рассмотрены особенности разработки нормативов для процесса спасения пострадавшего с использованием НРВ-1.

Исходя из этого, поставлена задача разработать научно обоснованные нормативы спасения пострадавшего из помещения с помощью НРВ-1. Разработка нормативов имеет в своей основе сравнения результатов одного испытуемого с результатами других испытуемых. Сравнительные нормы могут быть построены с помощью отнесения соответствующего процента рассматриваемого личного состава к нормативу, что ему посильный. Процесс спасения пострадавшего из помещения с помощью НРВ-1 содержит довольно большое количество разнообразных операций, подлежащих выполнению в соответствии с центральной предельной теоремы можно считать, что закон распределения времени оперативного развертывания будет нормальным независимо от закона распределения времени выполнения отдельных операций.

Для определения средневзвешенных оценок соответствующих долей возможных результатов может быть использован метод экспертной оценки. В качестве экспертов выступили преподаватели Национального университета гражданской защиты Украины и сотрудники оперативно-координационного центра. Им было предложено предоставить соответствующую долю всех возможных результатов, отнесенных, соответственно (как это принято в оперативно-спасательной служб в настоящее время), к оценке «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В основе расчета весового коэффициента конкретного эксперта лежит расчет суммы квадратов отклонений предложенных им значений средних значений, полученных в результате анализа всех результатов, весовой коэффициент выше у того эксперта, у которого результаты меньше отличаются от соответствующих средних значений.

Используя подходы, предложенные в [1] были разработаны нормативы спасения пострадавшего из помещения с использованием носилок спасательных огнезащитных. В [1] предложен нормативы спасения пострадавшего из помещения с помощью НРВ-1; полученные экспертные оценки долей всех возможных вариантов выполнения норматива; перспективным направлением дальнейших исследований является исследование эффективности подготовки личного состава ОРСЦЗ с использованием норматива и без него.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бородич П.Ю. Имитационное моделирование спасения пострадавшего из помещения с использованием носилок спасательных огнезащитных [Электронный ресурс] / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко, П. А. Ковалев // Проблемы чрезвычайных ситуаций. Сб. науч. пр. НУГЗ Украины. - вып. 22. - Харьков: НУЦЗУ, 2015 с 8-13.

<http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Borodich.pdf>

**УДК 614.8**

*Д. В. Рубан - курсант, научн.рук. А.А. Антошкин  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

При проектировании систем пожарной сигнализации (СПС) одним из наиболее трудоемких для инженеров-проектировщиков этапов считается процедура размещения пожарных извещателей и формирования шлейфов. При этом основные требования, предъявляемые к размещению пожарных извещателей (ПИ) изложены в [1]. Наличие этих требований, в основном, обусловлено обеспечением обнаружения факта возникновения пожара на начальном этапе его развития. Но при этом принимается во внимание и минимизация количества приборов, что влияет на общую стоимость выполнения и реализации проекта СПС.

Задачу размещения ПИ при проектировании (СПС) можно решить с использованием методов геометрического проектирования [2]. Однако для этого требуется формализация исходных данных в определенном виде. А именно. Зоны, контролируемые точечными ПИ, должны быть заданы в виде кругов с известной величиной радиуса. Но в нормативных документах, регламентирующих вопросы размещения ПИ, приведены лишь максимально

допустимые расстояния между приборами и от крайних приборов к стене (табл. 6.1, 6.2 [1]). Именно их необходимо соблюдать независимо от величины площади защищаемой ПИ, которую производитель может указать в паспорте на прибор.

В соответствии с терминологией, введенной в [3], задача оптимизации размещения ПИ может быть сформулирована как задача покрытия в следующем виде:

необходимо область произвольной пространственной формы покрыть кругами таким образом, чтобы каждая ее точка принадлежала хотя бы одному кругу, при этом выполнялся ряд дополнительных ограничений как нормативного, так и технологического характера.

Раньше, когда размещение ПИ регламентировалось [4], для получения радиуса защищаемой прибором, можно было использовать максимальную площадь, которую может защищать ПИ (табл. Л1, Л2). Или принимать к рассмотрению рекомендованные производителями величины, согласовав их с нормативными значениями. Но сейчас получение радиуса защищаемого ПИ, требует дополнительных расчетов, порядок которых будет рассмотрен далее.

Расчет радиуса зоны, защищаемой ПИ, выполняется исходя из известной величины расстояния от углового (крайнего) ПИ до стены защищаемого помещения (рис. 1).

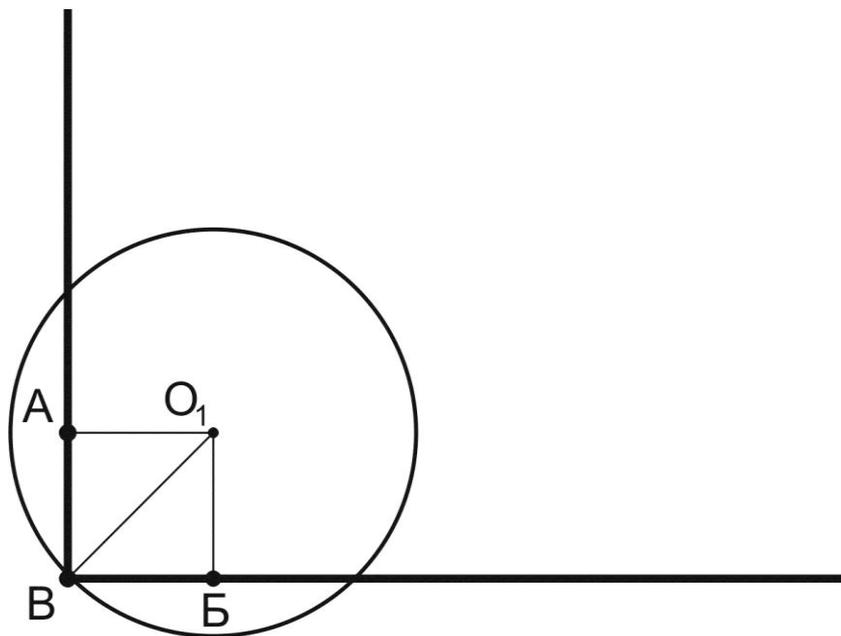


Рисунок 1 – Размещение углового ПИ на максимальном расстоянии от стены ( $BB=AB$ )

На примере тепловых ПИ, в которых согласно табл. 6.1 [1] максимальное расстояние от ПИ до стены составляет 3,5 м, радиус области, которую контролирует датчик, составит 4,94 м.

Для проверки правильности предложенного подхода и полученных с его помощью значений можно рассчитать фактическое значение расстояний между соседними ПИ и сравнить их с максимально допустимым (рис. 2).

Расстояние  $\hat{I}_1\hat{I}_2$  составит  $\hat{I}_1\hat{I}_2 = 2 \cdot \hat{A}\hat{A} = 7\hat{i}$ . Диагональ квадрата, вписанного в покрывающий круг, составляет  $\hat{A}\hat{A} = 7\hat{i}$ . Тогда, зная, что диагональ квадрата, вписанного в круг равняется  $D = \sqrt{2} \cdot a$ , определим фактическое расстояние между соседними ПИ как

$$2\hat{I}_1\hat{I}_3 = \sqrt{\hat{I}_1\hat{A}^2 - \hat{I}_3\hat{A}^2},$$

где  $\hat{I}_3\hat{A} = \hat{A}\hat{A} = 3,5\hat{i}$ .

То есть расстояние от ПИ до стены составляет 3,5 м. Что не противоречит требованиям действующих нормативных документов.

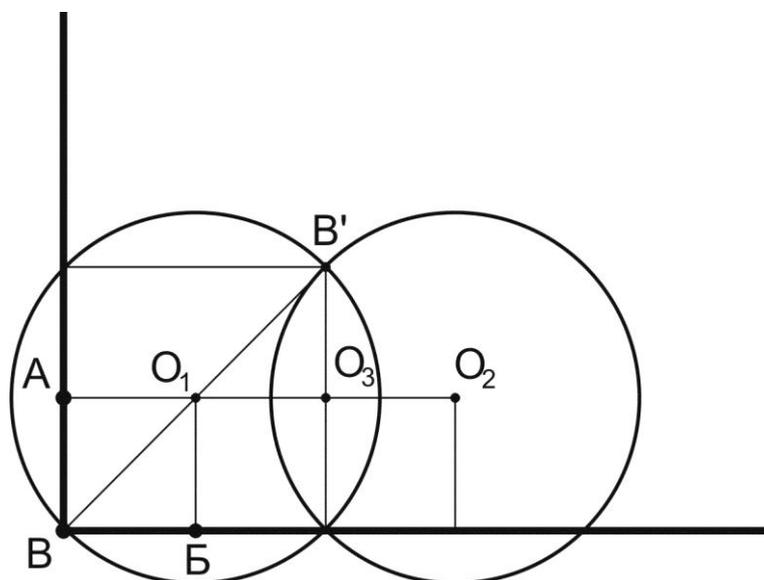


Рисунок 2 – Проверка соответствия расстояний между соседними ПИ

Соответственно

$$2\hat{I}_1\hat{I}_3 = \sqrt{4,94^2 - 3,5^2} = 6,96\hat{i}.$$

**Выводы.** Сравнивая полученное расстояние между соседними ПИ с максимально допустимым расстоянием в соответствии с [1], можно сделать вывод о том, что требования нормативных документов выполняются, и такой подход к определению значений исходных данных для решения задачи может быть использован, поскольку результаты не противоречат обязательным требованиям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Системи протипожежного захисту: ДБН В.2.5–56–2014 – [Чинний від 2015-07-01]. – К. : ДП «Украхбудінформ».– 2014.– 127 с. – (Національний стандарт України).
2. Антошкин А.А. Особенности построения математической модели задачи покрытия в системах автоматической противопожарной защиты./ А.А. Антошкин, В.М. Комяк, Т.Е. Романова, С.Б. Шеховцов // Радиоэлектроника и информатика. - Харьков: ХНУРЭ. - Вип. 1. - 2001. С. 75-78.
3. Стоян Ю.Г. Основная задача геометрического проектирования / Ю.Г. Стоян – Препринт-181. – Харьков : ИПМаш АН УССР, 1983. – 36 с.
4. Пожарная автоматика зданий и сооружений: ДБН В.2.5-13-98. – К. : Госстрой Украины. – 1999. – 79 с. – (Национальный стандарт Украины).

## УДК 614.842

*научн.рук. М. М. Сейдалин, С. А. Әлібай – курсант  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

### **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ТОНКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДОЙ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ ГОРОДА КОКШЕТАУ**

Согласно статистике, 90 % всех случаев тушения пожаров происходит с применением воды. При всей популярности использования этого природного материала на практике существуют и отрицательные стороны такого средства тушения:

- большой расход жидкости;
- порча ценностей пожарогасительным материалом и затапливание объектов;
- причинение серьёзного дополнительного ущерба соседним помещениям, не связанным с очагом возгорания, например затапливание квартир соседей;
- необходимость организации дополнительных резервов хранения водного запаса с наличием пожарных резервуаров и насосных станций.

В значительно меньшей мере эти недостатки касаются способа тушения пожаров тонкораспылённой водой. Применение метода основывается на создании облака из мелкодисперсных капель воды, выдуваемого специальным агрегатом высокого давления.

Данный способ формально относится к поверхностному методу пожаротушения, однако следует принимать во внимание, что распыляемый реагент на практике охватывает объём площади горения с эффектом увеличения в несколько раз. При этом под действием высокой температуры происходит парообразование, от этого затрудняется подача кислорода к очагу

пожара, как следствие — резкое понижение температуры и сведение скорости горения к критической. Во избежание повторного загорания мелкодисперсный туман поддерживается в пространстве до 15 мин. За счёт природного свойства воды — способности растворять большинство веществ — этот туман может вбирать в себя твёрдые частицы дыма, что значительно снижает риск сильного задымления окружающего пространства.

О системах пожаротушения тонкораспыленной водой (далее - ТРВ) написано немало. Однако этот, несомненно, перспективный способ пожаротушения все еще недостаточно знаком специалистам-практикам, от которых в большой степени зависит его дальнейшее продвижение на рынке. В настоящей статье мы хотели бы акцентировать внимание прежде всего этой категории читателей на ряде аспектов, выгодно отличающих ТРВ от остальных традиционных систем пожаротушения.

При попадании в очаг возгорания вода вскипает. Благодаря очень высокой удельной теплоте парообразования — 2256 кДж/кг — при кипении воды идет эффективный отбор тепла из зоны горения, что может привести к полному прекращению реакции горения. Кроме того, при испарении воды в зоне горения образуется пар — инертный газ, который на время препятствует газообмену продуктов горения с кислородом, а также участвует в снижении концентрации кислорода вблизи зоны горения. Таким образом, вода, помимо охлаждения, реализует еще два механизма тушения: изоляцию и разбавление.

Что касается ТРВ, то, будучи физически водой, это огнетушащее вещество подчиняется тем же физическим закономерностям. Однако, эффективность тушения ТРВ существенно выше, чем у обычных водяных систем. Как мы уже отметили, все реакции, как химические, так и физические (в том числе испарение), развиваются на границе раздела фаз или, проще, на поверхности. Поэтому чем больше поверхность реагентов, тем более полно реагенты вовлекаются в реакцию.

Большой интерес к ТРВ вызван тем, что этот способ пожаротушения имеет, помимо вышесказанного, целый ряд существенных преимуществ по сравнению с другими. Обобщив эти преимущества, получим следующий ряд факторов:

- Во-первых, системы ТРВ демонстрируют высокую эффективность тушения в сочетании с низким расходом огнетушащего вещества (в сотни раз ниже традиционных способов водяного пожаротушения).

- Во-вторых, это полная безопасность при воздействии ТРВ на людей и материальные ценности.

- В-третьих, пролонгированная огнетушащая активность. По окончании работы установки водяной туман висит в помещении еще в течение 10-15 минут и, благодаря конвекционным потокам, продолжает поступать в зоны с повышенной температурой. Это особенно важно для подавления процессов тления и предотвращения повторного возгорания.

- В-четвертых, ТРВ обладает высокой дымоосаждающей способностью. По существу на практике необходимости включения систем дымоудаления после использования ТРВ нет.

• В-пятых, ТРВ прекрасно подходит для защиты жилых помещений — от частных коттеджей до гостиниц и общежитий.

• ТРВ — хорошее средство защиты публичных помещений: культурно-развлекательных центров, торговых залов, театрально-зрелищных сооружений, офисных помещений.

• ТРВ, наряду с газом, предписано применять для защиты объектов культуры — музеев, картинных галерей, библиотек.

• ТРВ применяется для защиты спортивных сооружений (подтрибунные помещения стадионов, ипподромов, спортивные залы, дворцы спорта).

• ТРВ эффективно защищает производственные помещения самого различного профиля, от химических производств до предприятий металло- и деревообработки.

• ТРВ незаменима при защите складских помещений, особенно складов медикаментов, электронной техники, продуктов питания, изделий галантереи, одежды и многих других.

• ТРВ, наряду с газом, широко применяется для защиты архивохранилищ. Здесь нелишне напомнить, что, в отличие от газа, ТРВ эффективна при борьбе с очагами тления.

Одним из ярких примеров разработок подобного рода является АЦ-3,0-40 на шасси КамАЗ-43502 с системой «HIROMAX», в 2014 году ПАО «НефАЗ» представил данный пожарный автомобиль всеобщему обозрению. Данный автомобиль эксплуатируется в ряде городов нашей Республики, а также на базе Кокшетауского технического института.

Таблица 1 - Тактико-технические характеристики

Габариты	7950 x 2500 x 3500
Объем цистерны, м <sup>3</sup>	3
Объем пенобака, м <sup>3</sup>	0,2
Боевой расчет	6 чел
Пожарный насос	Joehstadt NP 3000 Германия
Номинальная производительность	40 л/с
Ствол лафетный	Unifie Force/ ЛС-С20
Колесная формула	4x4
Шасси	КАМАЗ 43502
Двигатель	КАМАЗ-740.652-260 (Е-4)
Максимальная мощность, кВт (мин-1)	191 (1900)

Многие годы технология пожаротушения с применением воды развивалась в одном единственном направлении — повышение объемов и дальности выбрасываемой из пожарного ствола воды. Эффективность такого метода тушения оправдана лишь при тушении крупномасштабных пожаров. При этом на подавление огня используется лишь небольшая часть воды, попадающей в зону горения. Остальная вода заливают нижние этажи, приводя к так называемому вторичному ущербу от пожара, величина которого особенно в жилом секторе, колоссальна. настоящее время во всех странах, идет обновление технических средств пожаротушения в соответствии с уровнем научно-технических достижений и требованием мировых стандартов. На смену ствольной пожарной технике, организующей выброс воды непрерывной сплошной струей, приходят новые стволы, формирующие направленный поток распыленной массы воды, при этом режим пожаротушения может быть прерывистым.

При полном испарении одного литра воды образуется около 1700 литров пара. Процесс парообразования происходит непосредственно в очаге пожара и развивается как внутрь зоны горения, так и наружу. Этот процесс не нужно экспортировать извне как, например, при газовом пожаротушении. Защитный слой пара изолирует зону горения, давая выгореть кислороду воздуха в ней и препятствует доступу кислорода извне, способного поддерживать горение. Когда концентрация кислорода в очаге горения снижается до 12—15% (против естественной в 20,93%), огонь сам затухает.

Водяной туман обладает серьезным дополнительным преимуществом: он весьма эффективно выполняет функцию дымоподавления (дымоосаждения); мелкодисперсная вода экранирует тепловое излучение и может использоваться для защиты пожарного, а также материальных ценностей; распыленная вода, в отличие от водяных струй, более равномерно охлаждает сильно разогретые металлические поверхности несущих конструкций, что исключает их локальную деформацию, потерю устойчивости и разрушение; низкая электрическая проводимость водяного тумана делает возможным его применение в качестве эффективного средства пожаротушения на электроустановках, находящихся под напряжением.

Охлаждающий и перечисленные выше эффекты распыленной воды обеспечат снижение температуру в помещении, позволяя эвакуировать людей и облегчая работу подразделениям противопожарной службы. Получаемый большой объем распыляемой воды будет способствовать уменьшению расхода воды на тушение, и соответственно снизится ущерб, причиняемый от пролива. Применение ТРВ будет эффективным, спасет много человеческих жизней, имущество.

## ЛИТЕРАТУРА

1. К.Н. Степанов, Я.С. Повзик, И.В. Рыбкин Справочник: М.: ЗАО "Спецтехника", 2003.

2. Пожарные автомобили: Учебник водителя пожарного автомобиля. Преснов А.И., Каменцев А.Я., Иванов А.Г., Парышев Ю.В., Бородин М.П., Фомин А.В., Бруевич Д.Е., Талаш С.А. СПбУ ГПС МЧС России – СПб:2007
3. Журнал «Системы безопасности» №4, Тагиев Р.М., рубрика «Охранная и охранно-пожарная сигнализация, периметральные системы»
4. Пожарная техника. Пожарно-техническое вооружение устройство и применение. Учебное пособие. Книга 1- Терехнев В.В., Ульянов Н.И., Грачев В.А. 2007
5. Пожарная техника. Пожарно-техническое вооружение устройство и применение. Учебное пособие. Книга 2- Терехнев В.В., Ульянов Н.И., Грачев В.А. 2007
6. Методические указания по определению эффективности тушения распыленной водой твердых горючих материалов - М.: ВНИИПО, 1974. - 8 с.
7. Панин Е.Н. Методика определения огнетушащей способности воды // Пожаротушение: Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 1984 - С. 77-84.
8. Горшков В.И., Попов С.А., Сорокин Ю.М. Тушение горючих жидкостей распыленной водой // Исследование процессов горения и тушения жидкостей, полимеров и металлов: Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 1990. - С. 7-12.
9. Монахов В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ. - Химия, 1970.- 424 с.
10. Иванов Е.Н. Автоматическая пожарная защита. - М.: Стройиздат, 1971. - 200 с.
11. Методика определения интенсивности подачи распыленной воды при тушении пожаров горючих веществ и материалов в помещениях экспресс-методом, применительно к спринклерно-дренчерным системам пожаротушения (№ 54-80). - М.: ВНИИПО, 1980. - 16 с.

**УДК 614.8**

*А. Серик - курсант*

*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО  
КОМПЛЕКСА ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ Г. КОКШЕТАУ НА БАЗЕ  
СПЧ-1 ГУ «СП И АСР» ДЧС АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Опыт тушения крупных и сложных пожаров показывает, что на результаты действий подразделений противопожарной службы самым непосредственным образом влияет уровень организации газодымозащитной службы. Своевременное и правильное использование этой службы позволяет значительно сократить время тушения пожара, уменьшить убытки от пожаров, а главное, вовремя оказать необходимую помощь людям.

Большое практическое значение имеет борьба с задымлением на начальной стадии пожара в небольших помещениях жилых и административных зданий, производственных и складских помещениях при неразвившемся пожаре. В начальной стадии ликвидации и тушения пожара, работа личного состава подразделений противопожарной службы без средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) практически невозможна, это свидетельствует о том, что роль газодымозащитной службы (ГДЗС) её работоспособность и эффективность очень велика и зачастую играет решающее значение при ликвидации пожаров.

Успех тушения пожара во многом определяется тем, как быстро произведена разведка пожара и начата подача огнетушащих веществ в очаг горения. Выполнение этих задач находится в прямой зависимости от уровня оперативно-тактической подготовки личного состава и в первую очередь от умелого применения ими газодымозащитного оборудования. Это определяет важность организации газодымозащитной службы.

Среди задач, связанных с разработкой и совершенствованием способов и средств противопожарной защиты объектов народного хозяйства, а также с повышением эффективности работы пожарных, вопросы борьбы с дымом занимает одно из основных мест. Задымленность помещений и путей эвакуации, при пожарах, часто является основной причиной гибели людей, потери материальных ценностей, серьёзно усложняет действия подразделений противопожарной службы.

Здания повышенной этажности, гостиницы, больницы оборудуются системами противодымной защиты, использующими различные варианты приточно-вытяжной вентиляции. Однако подавляющее большинство жилых и общественных зданий такой защиты не имеет. В практике борьбы с пожарами известны такие различные способы и средства удаления продуктов горения, как дымососы, дымовые клапаны, кондиционеры, фильтры, аспирационные устройства. Но большинство этих средств имеет ограниченное применение, так как они не всегда могут быть эффективно использованы в силу своих технических возможностей, особенностей планировки и назначения сооружений, характера развития пожара и распространения продуктов горения. Особенно сложно вести борьбу с задымлением в замкнутых помещениях, имеющих ограниченные возможности для вентиляции, типа подвальных и полуподвальных помещений, шахт, тоннелей, герметичных аппаратов и других вариантов помещений и сооружений [1].

Создание новых отраслей производства и новых технологических процессов, расширение масштабов жилищного строительства, возведение крупных сооружений, организация мощных сельскохозяйственных комплексов, поставило перед работниками противопожарной службы задачи по дальнейшему улучшению и совершенствованию эффективности своей работы.

Эффективная деятельность ГДЗС является одним из основных факторов, влияющих на успешное проведение спасательных работ при пожаре, снижение масштабов развития пожаров и убытков от них, обеспечение безопасности труда пожарных.

## Тренировка газодымозащитников как основной вид подготовки

Основным видом подготовки газодымозащитников являются тренировки в СИЗОД. Тренировки газодымозащитников в СИЗОД проводятся на свежем воздухе, в теплокамере, дымокамере, теплодымокамере, при решении пожарно-тактических задач и на практических занятиях по пожарно-строевой подготовке. Виды тренировок газодымозащитников представлены на рисунке 1.

Основными целями тренировок личного состава ГДЗС являются:

- выработка и закрепление навыков работы в СИЗОД;
- подготовка к работе в условиях высокой температуры, задымленности и повышенной влажности;
- формирование психологических и психофизиологических качеств, необходимых для выполнения работ в условиях, связанных с повышенными физическими нагрузками.

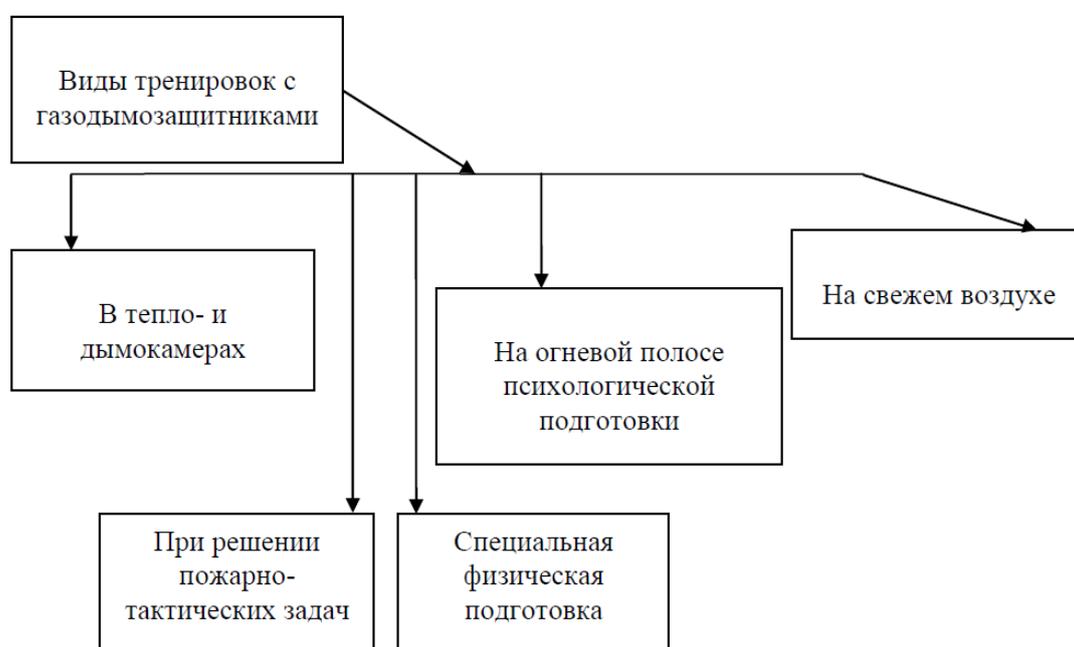


Рисунок 1 - Виды тренировок с газодымозащитниками

Личный состав органов управления и подразделений ПС проходит тренировки в СИЗОД со следующей периодичностью:

- сотрудники органов управления, руководители и личный состав структурных подразделений органов управления, сотрудники служб пожаротушения, руководители подразделений ПС и личный состав подразделений ПС не входящий в состав дежурных караулов, старшие мастера (мастера) ГДЗС, имеющие в пользовании СИЗОД, проходят тренировки в ТДК один раз в квартал;

- личный состав подразделений ПС, имеющий в пользовании СИЗОД и входящий в состав дежурных караулов, проходит тренировки на свежем воздухе – ежемесячно, не менее 2-х занятий, в том числе одно занятие при проведении пожарно-тактического учения или занятия по решению пожарно-

тактической задачи; в непригодной для дыхания среде (в ТДК) – ежеквартально, не менее одного раза; на огневой полосе психологической подготовки - не менее одного занятия в год (приурочивается к занятиям по оперативно-тактической подготовке).

В месяц проведения тренировки в ТДК и на огневой полосе психологической подготовки пожарных тренировка на свежем воздухе не проводится.

Руководство, организация и проведение тренировок в ТДК газодымозащитников из числа начальствующего состава органов управления ПС, сотрудников служб пожаротушения, старших мастеров (мастеров) ГДЗС, личного состава подразделений ПС, не входящего в состав дежурных караулов возлагается на начальников нештатной газодымозащитной службы территориального и местных гарнизонов противопожарной службы.

Руководство, организация и проведение тренировок в ТДК газодымозащитников, входящих в состав дежурных караулов возлагается на начальников подразделений ПС.

Руководство тренировками газодымозащитников, входящих в состав дежурных караулов, возлагается:

- при проведении тренировок при решении ПТЗ и тренировок на свежем воздухе на начальников (заместителей начальников) подразделений ПС;
- при проведении тренировок на свежем воздухе - на начальников караулов (дежурных смен).

При подготовке к тренировке руководителем занятия составляется методический план, в котором отражаются порядок проведения занятия, упражнения, нормативы и задачи, подлежащие отработке, последовательность и особенности их выполнения.

От участия в очередных тренировках освобождаются лица, проработавшие в СИЗОД при тушении пожаров не менее 30 минут в течение времени, истекшего с момента предыдущей тренировки.

Учет тренировок в СИЗОД осуществляется в личной карточке газодымозащитника с указанием вида тренировки (свежий воздух, ТК, ТДК, при решении ПТЗ).

Начальник НГДЗС местного гарнизона противопожарной службы ежеквартально обобщает сведения о тренировках и работе личного состава в СИЗОД на пожарах, включает их в анализы деятельности ГДЗС.

Тренировки газодымозащитников в ТДК должны проводиться под контролем медицинского работника. Как исключение, допускается привлекать для контроля за тренировками специально подготовленного сотрудника из числа личного состава ПС.

Один раз в год в начале учебного года после (приурочивается к плановым занятиям) осуществляется оценка уровня физической работоспособности и адаптации газодымозащитников к физическим нагрузкам в тепловой камере. Результаты оценки уровня физической работоспособности и адаптации газодымозащитников к физическим нагрузкам заносятся в соответствующий раздел личной карточки газодымозащитника.[5]

Работа в СИЗОД по степени тяжести подразделяется на 4 группы: легкая (ЧСС – 85-100 уд/мин.), средняя (ЧСС – 101-125 уд/мин.), тяжелая (ЧСС – 126-150 уд/мин.), очень тяжелая (ЧСС – 151-170 уд/мин.). Степень тяжести работы указан в таблице 1, определяется по величине потребления кислорода (воздуха) или по частоте сердечных сокращений (ЧСС) у лица, выполняющего работу.

Таблица 1 - Зависимость ЧСС и потребления кислорода (воздуха) от степени тяжести работы

Виды работы по степени тяжести	Потребление кислорода, л/мин	Потребление воздуха, л/мин	ЧСС, уд/мин
1	2	3	4
Легкая	до 1,0	12,5	85—100
Средняя	от 1,0 до 1,5	30	101—125
Тяжелая	от 1,5 до 2,0	60	126—150
Очень тяжелая	свыше 2,0	85	151—170

Руководитель занятий на тренировках осуществляет контроль за правильной техникой дыхания газодымозащитников. При работе в СИЗОД дыхание должно быть ритмичным, нечастым, глубоким. Выдох должен быть несколько длиннее вдоха.

Для отработки правильного дыхания в СИЗОД рекомендуется кратковременный бег с подсчетом числа шагов. При этом на 3-4 шага производится вдох и на 5-6 шагов выдох.

Каждый газодымозащитник должен научиться проводить самоконтроль за ЧСС. При проведении самоконтроля за ЧСС пульс прощупывается на лучевой артерии кисти правой руки в области запястья четырьмя пальцами левой руки или при наличии аппаратуры дистанционно. ЧСС в минуту определяется путем умножения количества пульсовых ударов за 15 секунд на четыре.

Таблица 2 - Рекомендуемые пределы ЧСС во время тренировок газодымозащитников, уд/мин

Место тренировки	Возраст, лет		
	20 – 29	30 – 39	Свыше 40
На воздухе	150 – 160	140 – 150	130 – 140
В ТДК	160 – 170	150 – 160	140 – 150

Индивидуально оптимальную ЧСС (ЧСС<sub>опт</sub>) можно рассчитать по формуле:

ЧСС<sub>опт</sub> = 180 - Возраст (лет) - для тренировок на свежем воздухе;

ЧСС = ЧСС<sub>опт</sub> + (10-15) - для тренировок в теплодымокамере.

Предельно допустимое значение ЧСС при проведении тренировок принимается 170 уд/мин [2, 5].

### **Обоснование необходимости новой теплодымокамеры**

Для профессиональной подготовки личного состава газодымозащитной службы, а также начальствующего состава противопожарной службы, и выполнения задач по спасению людей и тушению пожаров необходим учебно-тренировочный комплекс ГДЗС.

Оборудование и оснащение дымокамер в г. Кокшетау недостаточно отвечает требованиям руководящих документов и слабо позволяет создавать обстановку, максимально приближенную к реальной на пожаре. Что не мало важно, обеспечивать безопасность газодымозащитников во время проведения занятий (удовлетворять требованиям инструкции по безопасности и охраны труда при проведении тренировок с личным составом газодымозащитной службы).

Основные недостатки в оснащении и оборудовании дымокамеры следующие:

- в помещении дымокамеры отсутствует звуковое и световое сопровождение, имитирующие возникновение и развитие пожара;
- система слежения отсутствует;
- система аварийной вентиляции не обеспечивает проветривание помещения за требуемое время и часто находится в нерабочем состоянии.

Имеющиеся учебно-тренировочные комплексы представляют собой приспособленные помещения, не отвечающие правилам инструкции по безопасности и охраны труда в подразделениях ПС КЧС.

Следовательно, необходимы разработка и строительство теплодымокамеры для работы и обучения звеньев ГДЗС в г. Кокшетау, так как в гарнизоне нет ни одной теплодымокамеры, отвечающей требованиям, предъявляемым к подготовке газодымозащитников, и обеспечивающей наиболее качественную подготовку личного состава ГДЗС.

### **Основные требования к теплодымокамере**

Теплодымокамера представляет собой отдельно стоящее здание, предназначенное для проведения занятий по подготовке и адаптации личного состава подразделения ПС для работы в непригодной для дыхания среде.

Теплодымокамеры строятся по проекту. Инженерное оборудование теплодымокамер должно отвечать предъявляемым требованиям и обеспечивать безопасность газодымозащитников при проведении тренировок.

Оборудование и оснащенность их должны позволять создавать обстановку, максимально приближенную к реальной на пожаре и обеспечивать безопасность газодымозащитников во время проведения занятий.

Система электрооборудования теплодымокамер должна выполняться в соответствии с Правилами устройства электроустановок и включать в себя следующие виды освещения: рабочее (общее и местное) - 220 В; аварийное - 220 В; эвакуационное - 220 В; ремонтное - 36 В.

Для подключения имитаторов обстановки на пожаре в задымляемых тренировочных помещениях устанавливаются штепсельные розетки с напряжением питания 36 В.

Необходимо предусматривать аварийное освещение задымляемых помещений, включая лестничные клетки, для чего на стенах устанавливаются светильники с зеркальными лампами, которые улучшают видимость в задымленных помещениях в случае экстренной эвакуации газодымозащитников. Аварийное освещение подключается к двум независимым источникам питания.

Задымление должно создаваться только в тренировочных помещениях.

Для удаления дыма из тренировочных помещений должны быть предусмотрены три обособленные системы дымоудаления, состоящие из вытяжной, приточной и аварийной установок каждая. Производительность каждой системы должна обеспечивать десятикратный воздухообмен в обслуживаемом помещении.

Аварийная принудительная вентиляция подключается к основному и независимому резервному источникам питания[8].

В соответствии с СН РК 2.02-30-2005 Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы. Суммарная площадь учебно-тренировочного комплекса ГДЗС (дымокамера, теплодымокамера) рекомендуется определять по таблице 3.

Таблица 3 - Рекомендуемая площадь УТК ГДЗС

Наименование сооружения	Тип пожарного депо	
	I тип	III тип
Площадь УТК, м <sup>2</sup>	700	200

Примечания:

Тип I - центральные пожарные депо на 6, 8, 10, 12 автомобилей для охраны городов.

Тип III - центральные пожарные депо на 6, 8, 10, 12 автомобилей для охраны предприятий.

Площадь отдельных помещений комплекса определяется по таблице 4.

Таблица 4 - Нормативная площадь помещений теплодымокамеры

№ п/п	Наименование помещений	Площадь
1	Дымокамера (одновременная тренировка двух звеньев ГДЗС), м <sup>2</sup> /чел	10
2	Теплокамера, м <sup>2</sup> /чел	7,4
3	Помещение руководителя занятий, м <sup>2</sup>	12
4	Предкамера, м <sup>2</sup> /чел	3,3
5	Комната медицинского контроля, м <sup>2</sup>	12
6	Кабинет начальника УТК, м <sup>2</sup>	12

7	Кабинет психологической разгрузки, м2	30
8	Учебный класс, м2/чел	2,5
9	Пост ГДЗС, м2	20
10	Санузел и душевая комната, м2	6
Высота помещений должна быть не ниже 2,8 м		

Требования к дымокамере.

Дымокамера оборудуется системой принудительной вытяжной вентиляции, создания и контроля необходимой температуры, прибора связи и аварийного освещения, устройствами для создания физических нагрузок.

Дымокамеры оборудуются трансформируемыми перегородками для создания заданной обстановки, устройствами и приборами для имитации факторов пожара и контроля за местонахождением газодымозащитников.

В качестве дымообразующих средств используют имитаторы и составы, не вызывающие ожоги и отравления в случае нахождения газодымозащитников в задымленных помещениях без СИЗОД.

Требования к температурным и влажностным показателям:

- температура воздуха – не более 30С;
- относительная влажность – не более 100%.

Аварийная принудительная вентиляция должна обеспечивать содержание в помещении дымокамеры углекислого газа не более 5%, а окиси углерода – не более 0,024% в течение 2 минут с момента ее включения.

Площадь помещения для тренировок должна быть рассчитана на одновременную тренировку двух звеньев (не менее 10 м.кв. на одного газодымозащитника). Высота помещений ДК не менее 2,5 м.

Помещение для тренировок должно иметь не менее двух выходов. Над выходами с внутренней стороны устанавливаются световые указатели с надписью «ВЫХОД» включаемые с пульта управления.

Перед помещениями, предназначенными для задымления, следует устраивать незадымляемые тамбуры для исключения проникновения дыма в другие помещения здания.

Пол в ДК должен быть ровным, не скользким (бетон, асфальт и т.п.) с уклоном в сторону трапов для стока воды в канализацию. Стены и потолок выполняются из материалов, допускающих их мойку водой.

ДК оснащаются оборудованием, на котором можно решать тактические задачи с одновременным выполнением упражнений, имитирующих работу на пожаре.

Шумовое сопровождение при тренировке должно включать звуки имитирующие обрушение конструкций, вспышку (взрыв) паров или газов, шум выходящего из трубопровода под давлением газа, крики «пострадавшего» и т.д.

Шумовые эффекты не должны превышать допустимых норм.

Примерный перечень средств имитации для дымокамер: узкие лазы, наклонный участок с постепенно изменяющейся высотой, качающийся участок пола, ступенька-пандус, имитаторы «Очаг пожара», «Вспышка», «Резервуар»,

«Трубопровод», «Обрушение перекрытия», «Задвижка», «Короткое замыкание в электрокабеле», «Пострадавший».

Требования к теплокамере.

Тренировка в теплокамере проводится для выработки и поддержания у газодымозащитников тепловой адаптации, способствующей сохранению необходимого уровня их работоспособности в условиях высокой температуры и влажности.

Технические возможности теплокамеры должны обеспечить температурный режим в пределах  $20-40\pm 2^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности 25-30 %. Регулировка температуры должна производиться плавно в заданных пределах с автоматической поддержкой заданной.

Освещенность в помещении должна быть 150-200 Лк.

Стены, потолок, пол и полотнище дверей камеры должны иметь необходимую теплоизоляцию.

Для осуществления контроля за тренировкой в стене, разделяющей теплокамеру и комнату руководителя занятий (пультовую), предусматривается смотровое окно (размером не менее 1х1м). Также помещение оборудуется системой двухсторонней связи с руководителем тренировки.

Обязательное условие тренировки – строгое соблюдение периодичности и последовательности выполнения упражнений. Это позволяет быстрее достичь необходимого уровня тепловой адаптации газодымозащитников, а также поддерживать их заинтересованность в проведении занятий в теплокамере.

Тренировка в теплокамере проводится на тренажерах, по методу круговой тренировки. Продолжительность и особенности выполнения упражнений различны для каждой из возрастных групп. Переход от одного тренажера к другому разрешается после отдыха в течение 3-5 минут и восстановления ЧСС до исходного, но не более 100 уд/мин.

Во время тренировки необходим контроль за физическим состоянием организма каждого участника. Нагрузка должна изменяться исходя из индивидуальных особенностей каждого тренирующегося.

Примерный перечень оборудования теплокамеры (эргометрической комнаты): велоэргометр, беговая дорожка, универсальный силовой комплекс (вертикальный эргометр), вертикальная самодвижущаяся лестница и т.д.

Примечания: Современное оборудование (тренажеры) оснащаются электронными блоками управления и рабочая температура для них не должна превышать 40  $^{\circ}\text{C}$ . Поэтому для адаптации газодымозащитников к работе в условиях повышенных температур, рекомендуется выделять или отдельное помещение или участок с местным излучением теплового потока.

Требования к помещению руководителя занятий (Пультовая).

Оборудование пультовой предназначено для осуществления постоянного контроля тренировки, поддержания двусторонней связи, а также руководства маршрутами движений в системе лабиринта и внесение изменений в процесс выполнения поставленных задач.

В состав оборудования пультовой входят: пульт управления, который предназначен для управлением системами слежения, вентиляции,

поддержания заданной температуры, тренажерами, задымлением, звуковыми и световыми эффектами и т.д.; рабочий стол; стулья; стенд служебной документации. Температурный режим в помещении задается в пределах 18 - 250С, при относительной влажности не более 70%.

Требования к помещению поста ГДЗС.

Помещение предназначено для проведения проверок СИЗОД, замены кислородных (воздушных) баллонов и регенеративных патронов.

Оборудование поста: приборы контроля за работоспособностью СИЗОД, набор специальных ключей, прибор проверки качества воздуха, прибор для контроля за давлением в баллонах, столы для проведения проверок, стеллажи для хранения запасных баллонов и регенеративных патронов, стенд документации, рабочий стол, плакаты проведения проверок, служебная документация.

Требования к комнате медицинского контроля.

Оборудование комнаты медицинского контроля предназначено, для обеспечения контроля физического состояния тренирующихся и возможности быстрого оказания первой доврачебной медицинской помощи в экстренных случаях. В состав обязательного оснащения комнаты медицинского контроля входят: аптечка (набор) для оказания первой доврачебной помощи, аппарат искусственной вентиляции легких, медицинский тонометр, кушетка для отдыха, рабочий стол, стул.

Требования к учебному классу.

Учебный класс размещается, как правило, в здании теплодымокамеры (допускается размещать его и в других зданиях тренировочного комплекса). Он должен быть оборудован столами на 20-25 посадочных мест, стендами и наглядными пособиями по правилам работы в СИЗОД и их проверок. Оборудование: парты, стулья, стенды с устройством СИЗОД и правилами проведения тренировок и т.д., плакаты с требованиями охраны труда при работе в СИЗОД, компьютер.

Требования к кабинету начальника учебно-тренировочного комплекса.

В помещении хранится техническая и служебная документация на оборудование комплекса. Оборудование: рабочий стол, стулья, шкаф для хранения служебной документации.

Требования к предкамере.

Предкамера располагается в непосредственной близости от тепло- и дымокамер, служит для размещения резервного звена и отдыха личного состава во время тренировок [9].

### **Разработка теплодымокамеры**

Основным требованием к теплодымокамерам является требование максимального приближения к оперативно-тактическим условиям. Работа ГДЗС приходится на жилой сектор (квартиры и подвалы многоэтажных жилых домов, частный сектор и т.д.), а также на промышленные, общественные здания и предприятия торговли, а также склады, базы, где работают одновременно несколько звеньев ГДЗС, продолжительность и объем работ которых значительно больше по сравнению с жильем.

При развитии пожаров в квартирах, особенно в подвалах, создается, как правило, плотное задымление и высокая температура. Кроме этого, большое разнообразие планировок подвалов затрудняют оперативно-тактическую деятельность газодымозащитников и требуют их высокой психологической и физической подготовки.

### **Экологическая оценка влияния объекта на окружающую среду**

По мере ускорения темпов научно-технического прогресса воздействие людей на окружающую среду становится все более интенсивным. В настоящее время оно уже соизмеримо с действием природных факторов, что приводит к качественному изменению соотношения сил между обществом и природой. На современной этапе человечество поставлено перед фактом возникновения в окружающей среде необратимых процессов, новых путей перемещения и превращения энергии и вещества. В природу внедряется все больше и больше новых веществ, чуждых ей, порой сильно токсичных для организмов. Часть из них не включается в круговорот и направляется в биосферу, что приводит к нежелательным экологическим последствиям.

Загрязнение атмосферы, воды и почвы продуктами антропогенной деятельности человека приобрело глобальный характер. Ежегодно на земном шаре 6 млн. га плодородных земель превращаются в пустыню, 11 млн. га лесов вырубается, гибнут от пожаров и загрязнений атмосферного воздуха, около миллиона видов растений и животных исчезает с лица Земли, 14 тыс. человек погибают от отравления пестицидами и 700 тыс. человек заболевают из-за употребления зараженной воды и проживания в местах интенсивного загрязнения воздуха.

Связь между пожарами и состоянием окружающей среды очевидна. При любом пожаре в атмосферу, почву, водоемы попадают продукты полного и неполного сгорания, нарушая стандарты качества окружающей среды. Значительную опасность для флоры и фауны представляют пожары на технологических установках химических, радиационных, военных и других объектах, где хранятся или используются опасные вещества. В отдельных случаях экологические последствия пожара в материальном и иных аспектах более ощутимы, чем прямой ущерб. Самый впечатляющий пример – это черныбыльская катастрофа.

Загрязняющие вещества, попавшие в природную среду, способны перемещаться порой на значительные расстояния. Закономерности этих процессов изучены еще недостаточно.

Охрана окружающей среды включает в себя широкий круг проблем: предотвращение загрязнения воды и воздуха вредными промышленными выбросами, ядовитыми химическими и радиоактивными веществами, регулирование численности ценных промысловых животных, разработку правовых основ природопользования и экологическую оценку ее последствий.

Экологические аспекты обеспечения функционирования ТДК.

Во время тренировок газодымозащитников в дымокамере используется водоглицериновая смесь для получения задымления в помещении дымокамеры. Эта смесь не оказывает значительного воздействия на организм человека, тем

более что пребывание в ней газодымозащитников происходит ограниченное время и в средствах индивидуальной защиты органов дыхания. Чтобы вредные примеси веществ, которые могут образовываться в помещении дымокамеры, после включения вентиляции для очистки и проветривания помещения от дыма не попали в атмосферу, необходимо на воздуховодах вытяжной вентиляции установить фильтры-очистители промышленного образца.

После окончания занятий в дымокамере, остатки вредных веществ, осевшие на пол, стены и перекрытия камеры, должны быть смыты ручными стволами в сток, который соединяется с промышленной канализацией. Предварительно сточные воды должны пройти через грязеуловитель.

Грязеуловитель работает по принципу песколовок и представляет собой горизонтальный или вертикальный резервуар из бетона, кирпича или металла с устройством для удаления осадка, с той лишь разницей, что скорость движения сточных вод значительно меньше.

Расчетная скорость движения жидкости должна быть обеспечена от 0,005 до 0,01 м/с, продолжительность отстаивания 8-10 мин., при расходах сточных вод не более 2,8-3,0 л/с. Грязеуловитель состоит из приточной отстойной части и емкости для двухдневного накопления осадка. Грязеуловитель устанавливается вне здания.

Таким образом учебно-тренировочный комплекс не представляет вреда для окружающей среды.

Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов и сформулировать конструктивные предложения, направленные на совершенствование учебно-тренировочного комплекса подготовки пожарных в г. Кокшетау.

Основные выводы заключаются в следующем:

1. Выявлена роль газодымозащитной службы при тушении пожаров и спасении людей.

2. В ходе разработки теплодымокамеры произведен подбор и расчёт площади помещений теплодымокамеры, предложена система слежения в теплодымокамере, произведён выбор системы задымления, произведён выбор и расчет системы аварийной вентиляции, подобраны вентиляторы для нормального и аварийного режимов работы, предложено необходимое оборудование для проведения тренировок в теплокамерах и дымокамерах, дана экономическая оценка затрат на строительство теплодымокамеры, проведена экологическая оценка влияния ТДК на окружающую среду.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстанот 23 июня 2017 года №439 «Об утверждении технического регламента Общие требования к пожарной безопасности»;

2. Приказ Председателя КЧС МВД Республики Казахстан от 19.06.2015 года №163 «Об утверждении Наставления по организации газодымозащитной службы органов государственной противопожарной службы Комитета по

чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан»;

3. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 26 июня 2017 года № 445 «Об утверждении Устава службы противопожарной службы»;

4. «Программа тактико-специальной подготовки, повышения квалификации и переподготовки рядового и начальствующего состава органов государственной противопожарной службы» Приказ Председателя Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан от «22» 05\_2015 года № 120;

5. «Наставление по пожарно-спасательной подготовке» Приказ Председателя Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан от «25» 05\_2015 года № 123;

6. Коршунов И.В., Андреев Д.В. Планирование, организация и содержание подготовки газодымозащитников на свежем воздухе и в теплодымокамере. Для курсантов и слушателей очной формы обучения: Методическое пособие / Под общ. ред. к.т.н., доцента В.А. Грачева – М.: АГПС МЧС России, 2011. – 70 с.

7. Д.В. Поповский, Ю.И. Панков. Планирование, организация и содержание подготовки газодымзащитников на свежем воздухе и в теплодымокамере. Методическое пособие Москва 2009, 59с.

8. В.А. Грачев, Д.В. Поповский. – Газодымозащитная служба. –Пожкнига, 77 2004 г. 384с.

9. СН РК 2.02.-30-2005 нормы проектирования объектов органов противопожарной службы.

10. Грачев В.А., Поповский Д.В. Газодымозащитная служба. Учебник - М.: Академия ГПС МЧС России, 2008 г. - 384с.

11.<http://pto-pts.ru>(дата посещения: 08.01.2018г.)

12.<https://nachkar.ru>(дата посещения: 10.02.2018г.)

**УДК 378(075.8)**

*Д. Тагинцев*

*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.

### **ЛИТЕРАТУРА**

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.

5. 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.

*Т.Е.Танжанов - слушатель Академии гражданской защиты МЧС России  
А.В. Молчанов – канд.техн. наук, заместитель директора Департамента  
оперативного планирования МЧС России*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ЭВАКУАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В БАЯНАУЛЬСКОМ РАЙОНЕ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

В Республике Казахстан более полутора тысяч гидротехнических сооружений (далее - ГТС), минимальный срок эксплуатации которых более 25 лет. В связи с этим в каталоге угроз Республики Казахстан аварии на ГТС представляют наибольшую опасность [1].

Для защиты населения материальных и культурных ценностей во время наводнения проводятся эвакуационные мероприятия, как один из наиболее эффективных способов защиты. Основной проблемой является своевременная эвакуируемого населения в безопасные районы, о чем свидетельствует анализы АСНДР в период прошедших паводков [2].

Так, например в Карагандинской области в 2015 году в зону затопления попали города Караганда, Темиртау, Шахтинск и 48 населенных пунктов, 2 зимовки в 9 районах области. Подтоплено 2121 жилой дом (из них разрушено 170), подтоплено и размыто 16,794 км. автомобильных дорог, разрушено 13 мостов. Эвакуировано 13 279 человек. Из подтопленных районов отогнано в безопасные места 33466 голов крупного и мелкого рогатого скота, пало 1711 голов скота. (Объявлена чрезвычайная ситуация регионального масштаба, причиной послужили талые воды); Некоторые места размещения эвакуируемого населения позже тоже были подтоплены и размещенное население было повторно эвакуировано. Планирующими документами такие варианты развития чрезвычайной ситуации не были предусмотрены [3, 4].

В Павлодарской области в зоне потенциального подтопления при авариях на ГТС попадают более 30 населенных пунктов с населением более 5000 тыс. человек [5].

Руководством Государственного учреждения "Департамент по чрезвычайным ситуациям Павлодарской области Комитет по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан" поставлена задача – разработать рекомендации местным исполнительным органам для Государственного учреждения "Аппарат акима Баянаульского района Павлодарской области" по выбору оптимального плана вывоза эвакуируемого населения, при угрозе или возникновении чрезвычайной ситуации связанных с авариями на ГТС "Акжар", "Каратока", для использования в планирующих документах.

Необходимо выбрать оптимальный план перевозок эвакуируемого населения из населенных пунктов (из пунктов эвакуации) в пункты приема

эвакуируемого населения (в другие населенные пункты, предусмотренные плановыми документами) [6].

Постановка задачи следующая:

Необходимо найти минимум целевой функции.

$$L = \sum_{i=1}^m * \sum_{j=1}^n c_{ij} * x_{ij} \rightarrow \min$$

В постановке задачи необходимо учесть такие ограничения:

1.  $\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i; \quad i = 1, 2, \dots, m;$
2.  $\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j; \quad j = 1, 2, \dots, n;$
3.  $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j;$
4.  $a_i > 0; \quad b_j > 0; \quad c_{ij} > 0; \quad x_{ij} \geq 0;$   
 $i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n.$

Где:

$L$  – общая стоимость перевозки;

$m$  – количество пунктов эвакуации;

$n$  – количество пунктов приема эвакуируемого населения;

$i$  – количество населения в пунктах эвакуации (пункт отправления);

$j$  – количество перевозимого населения в пункты приема эвакуируемого населения;

$c_{ij}$  – стоимость перевозки от одного пункта эвакуации в пункт приема эвакуируемого населения;

$x_{ij}$  – количество перевозимого населения из пункта эвакуации в пункты приема эвакуируемого населения;

$a_i$  – количество населения на каждом пункте эвакуации;

$a_{ij}$  – затраты на перевозку населения из одного пункта эвакуации;

$b_i$  – количество перевозимого населения в пункты приема эвакуируемого населения;

$b_j$  – количество перевезенного населения в пункты приема эвакуируемого населения;

Таким образом, в основе рекомендации должен быть расчет оптимального (экономический, минимум времени, наилучшего маршрута) вывоза эвакуируемого населения в пункты приема эвакуируемого населения, при имеющихся ограничениях. Данные рекомендации позволят председателю эвакуационной комиссии принять обоснованное решение на проведение

эвакуационных мероприятий, в случае угрозы или возникновения чрезвычайных ситуации природного или техногенного характера.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <http://emer.gov.kz/ru/komitet/o-komitete/sily-i-sredstva/gu-sluzhba-pozharotusheniya-i-avarijno-spasatelnykh-rabot-dchs-oblastej-gorodov-astana-i-almaty/459-stati/27537-1-2014>.
2. Правила организации и ведения мероприятий гражданской обороны, утвержденные приказом министра внутренних дел Республики Казахстан от 6 марта 2015 года №190.
3. <http://emer.gov.kz/ru/operativnaya-obstanovka/analiz-chs-po-respublike/>.
4. <http://emer.gov.kz/ru/479-operativnaya-obstanovka/analiz-chs-po-respublike/analiz-chs-po-respublike-za-2015-god>.
5. Паспорт безопасности территории Павлодарской области за 2017 год.
6. Алгоритмические методы решения задач оптимального планирования и управления. В.Н.Захаров. Москва 1986г.

## УДК 614.84 «1921-1929 »

*научн.рук. М.И.Харламов - кандидат исторических наук, доцент  
Бойко А.В. - студентка  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ОСОБЕННОСТИ ЭКИПИРОВКИ УКРАИНСКИХ ПОЖАРНЫХ В 1920-Х ГОДАХ**

Социальные проблемы работников пожарной охраны в Украине очень часто остаются вне внимания современных исследователей истории. Эти вопросы и материалы по ним до сих пор пылятся на полках областных и центральных государственных архивов. Однако эти аспекты, без сомнения, являются научно актуальными в контексте актуализации исследования социальной истории и истории повседневности в современном мировом историческом сообществе. Таким образом, тематика особенностей экипировки пожарных украинской республики в 1920-х годах является актуальной.

До 1923 года единая форма у украинских пожарных отсутствовала. Очень часто службу несли в старой форме периода существования Российской империи. За не имением последней службу несли в обычной гражданской одежде [1, с. 356]. Но постановлением Народного комиссариата труда СССР от 1 августа 1923 года были введены нормы спецодежды и предохранительных предметов для рабочих и служащих коммунального хозяйства согласно статье 131 Кодекса законов о труде СССР [2, с. 50]. На тот момент городские пожарные команды находились в ведомстве коммунальных органов.

Так, брандмайоры, брандмейстеры (это были начальники пожарной охраны крупных городов) и их помощники должны были получать – «брезентовое пальто, срок носки – 24 месяца, сапоги кожаные – 12 месяцев, шлем под каску, вязаный, шерстяной – 24 месяца, перчатки теплые – 5 месяцев, куртка и шаровары на вате – 24 месяца, перчатки с крагами по мере надобности» [2, с. 50]. Работники пожарной охраны, которые служили на менее высоких должностях, получали меньшее «довольствие».

Так старшие инспектора и инструкторы пожарных подотделов получали полушубок, валенки, и головной убор при командировке в зимнее время и брезентовое пальто. Машинисты и их помощники имели брезентовое пальто, полушубок, зимний головной убор, теплые варежки и валенки, которые были обшиты кожей. Кочегары имели: полушубок, варежки теплые, зимний головной убор, брезентовые или кожаные рукавицы, брезентовый костюм. Старшие трубники по обозам, старшие топорники, старшие при паровозных машинах и механических лестницах, ствольщики, подствольщики и рядовые пожарные – шлем вязаный, шерстяной под каску, 2 комплекта куртки и шаровар на вате, брезентовый костюм, рукавицы кожаные с крагами, брезентовый фартук с нагрудником (при необходимости чистки лошадей).

Кучера и конюшенные старосты при выезде на пожар получали длинный полушубок, валенные сапоги, обшитые кожей, брезентовые рукавицы с теплыми варнаками, брезентовое пальто. Штаб-трубачи и трубачи должны были быть обеспечены такой одеждой и обувью - шлем вязаный, шерстяной, куртка и шаровары на вате, брезентовый костюм, варежки, кожаные сапоги. Стендерные трубники, колонщики трехходовых кранов должны были экипированы курткой и шароварами на вате, брезентовым костюмом, кожаными сапогами, рукавицами или теплыми варежками (кроме колонщиков трехходовых кранов), валенками, обшитыми кожей. Дежурные по каланче и у тревожного колокола имели – тулуп, брезентовый плащ, валенки, обшитые кожей, шапку с наушниками, кенги – у дежурного по тревожному колоколу» [2, с. 51]. Следует отметить, что для простых работников – огнеборцев срок использования одежды был гораздо больше, чем для представителей начальственного звена. И согласно донесений из местных отделов пожарной безопасности, очень часто нормы выдачи одежды и сроки их использования не соблюдались.

Для всех работающих «в сфере огня и дыма» предохранительные приспособления боевого снаряжения были таковыми: сетка Винклера для предохранения лиц от пожара, каска металлическая, назатыльник, пояс пеньковый с карабином, фонарь, аккумулятор для безопасности от взрывов, свисток с металлической цепочкой, респиратор для работы в дыму, маска против дыма. Для старших топорников или старших пожарных, подствольщики или отвольщики дополнительно обеспечивались спасательной веревкой с карабином и брезентовым чехлом (по мере надобности). Эти нормы обеспечения экипировкой пожарных были подписаны заведующим пожарной охраны промышленности Высшего Совета Народного Хозяйства украинской республики - Ковалюхом [2, с. 51].

Следует отметить, что вышеупомянутые нормы спецодежды распространялись как на все городские пожарные команды (коммунальные и добровольные), которые находились в черте города, так и на пожарные команды, имеющиеся при заводах, находящихся вне городской черты. На дежурных пожарных, находящихся в зданиях заведений, расположенных в черте города или поселения, где имелась пожарная команда, нормы не распространялись.

Положением НКВД УССР от 11 сентября 1925 года «О форменной одежде для служащих и рабочих коммунальных пожарных команд и членов добровольных пожарных организаций» были введены некоторые правила об экипировке украинских пожарных. Так «... в виду особенности пожарной службы, обусловленной боевой дисциплиной, всем служащим и рабочим профессиональных пожарных команд, добровольных пожарных обществ и дружин Республики при исполнении ими служебных обязанностей, присваивается боевое и служебное форменное обмундирование» [3, с. 59].

Профессиональные пожарные получали форменную одежду по месту службы и за счет государства, а члены добровольных пожарных команд за счет самих учреждений. Сроки ношения форменной и боевой одежды должны были устанавливаться на местах отделами коммунальных хозяйств ВСНХ УССР и предприятиями совместно с представителями отделов по охране труда. Введение в обиход новой формы и изменение старой формы одежды должно было согласовываться с Наркоматом внутренних дел. Предлагалось использовать старую форму до полного износа, а до того новую форму не менять и не вводить [3, с. 59]. Функции контроля правил ношения формы передавались НКВД УССР по пожарной охране, за нарушение должны были применяться карательные меры, вплоть до ареста.

Однако НКВД уже 2 октября 1925 года вводит свой приказ «О введении в действие положения о форменной одежде для пожарных команд и организаций, правила ношения и описания, а также положения и описания о нагрудных знаках для пожарных работников», в котором немного изменяется и уточняется положение от 11.09.1925 года. Вводятся новые нагрудные знаки для пожарных. Новые правила объявлялись обязательными к исполнению всеми сотрудниками системы пожарной безопасности украинской республики. Так дублировалось положение о том, что «введение новой формы, в первую очередь, обязательно там, где вводится заново обмундирование взамен пришедшего в негодность или истечения срока носки его» [2, с. 52]. Вся форменная одежда и нагрудные знаки для огнеборцев, введенные ранее, признавались недействительными.

В отличии от предыдущего постановления «... наблюдение за использованием пожарными командами, организациями и отдельными пожарными работниками правил ношения форменной одежды, а также отличительных и нагрудных знаков возлагается на органы коммунального Хозяйства по Пожарной Инспекции» [2, с. 52]. Окружные Отделы Коммунального Хозяйства обязаны были издать для всех своих сотрудников пожарной охраны постановления об ответственности за нарушение ношения формы и нагрудных знаков, за незаконное их присвоение. Приказ от 2 октября

1925 года за подписью заместителя НКВД Украины Черлюнчакевича должен был быть размножен и отослан всем «... городам и поселениям городского типа, а также ведомственным пожарным командам и всем добровольным пожарным организациям» [2, с. 52].

Боевое обмундирование и снаряжение (спецодежда) должны были носиться с соблюдением некоторых правил: 1. Спецодежду необходимо было хранить в пожарном обозе у дежурной смены огнеборцев, на пожарных повозках или вблизи них в зависимости от погодных условий. Она надевалась в случае выезда на пожар или при учениях, а также если пожарных вызывали на парады или разного рода смотры. 2. Обмундирование надевалось в обязательном порядке всеми, в не зависимости от знаков различий, званий включая командующий состав. 3. Боевая одежда должна была быть легкой и не пропускать воду и изготавливаться в двойном комплекте на каждого члена пожарной команды.

Интересным было отношение к огнезащитной каске. Их требовали носить всем, однако допускалось их отсутствие. «В интересах охраны жизни рабочих и служащих в командах совершенно не допускается явка по тревоге к обозу без каски, если такова выдана. Этому же правилу подчиняются и дежурный брандмейстер или другое лицо комсостава, при прибытии им самим на проверочную тревогу (в своей части). Тем более не допускается появление какого-либо из пожарных без каски, если таковы выданы, на выезде, в особенности на пожар» [2, с. 54]. Не носить специальные пожарные каски могли лишь шоферы, кучера, телефонисты и медицинский персонал, то есть те кто не принимал непосредственного участия при тушении огня.

Служебная одежда носилась членами пожарных дружин и командующим составом, когда не было выездов на пожары и учения в служебное время. Служебное обмундирование надевалось при заступлении на дежурную смену, наряды и караул, на дежурство по команде, на пост у тревожного колокола, на конюшне и в других случаях несения службы. Постоянное обязательное ношение обмундирования устанавливалось для брандмайоров, брандмейстеров и их помощников, инспекторов и инструкторов органов пожарного надзора [2, с. 54]. Суконная каска надевалась при заступлении в караул, на пост, на часы, на дежурство. Командующий состав должен был надевать при заступлении на дежурную смену, проверку караулов и постов, на парады вне боевого расчета, явке по другим официальным случаям. Кучера, машинисты и шоферы должны были носить каски из сукна с момента объявления пожарной тревоги.

Форма обмундирования и снаряжения для работников профессиональных и добровольных пожарных, при одинаковом покрое и остальных технических частях, отличалась двумя основными внешними признаками: профессиональным пожарным полагалось носить форму темного синего цвета или цвета индиго со светло-синими кантами и петлицами и белыми на них галунами или басонным шитьем, или белыми металлическими знаками. Члены добровольных пожарных команд имели обмундирование черного цвета с красными кантами и петлицами, с желтым галунным или басонным шитьем или желтыми металлическими знаками. Боевая брезентовая спецодежда для всех

пожарных было серого цвета, одного покроя с различием лишь служебных знаков, приборов и петлиц по цвету [2, с. 54]. В 1928 году форма пожарных была упрощена и частично изменена.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Г.В. Смирнов. Историческая хроника пожарной охраны Луганска / В.Г. Смирнов. – Типография издательства «Лугань», Луганск, 1996 г. – 415 с.
2. Ф.Р.- 869. Харьковский окружной исполком местной промышленности., Оп.1., Д. 24. Документы о противопожарной охране промышленных предприятий (циркуляры, приказы, инструкции), 80 с.
3. Ф.Р.- 531. Меревянский районный исполком, Оп.1., Д. 607. О центральных и губернских комиссиях по борьбе с пожарами, 368 с.

## УДК 37.091.2:614

*научн.рук. А.В.Черкашин - к.п.н., В.О.Мишина - студентка  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕХАНИЗМА ПО ОБУЧЕНИЮ НАСЕЛЕНИЯ И ЗАЩИТЕ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЮ**

Проблема защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и предотвращения их возникновения остается до сих пор актуальной. Примером есть статистика возникновения пожаров в нашей стране за последние годы. Так, за пять лет в Украине возникло 272 411 пожаров, в которых погибло 16756 человек, среди которых 484 ребенка; получили травмы 8396 человек, из них 722 ребенка; были спасены 19157 человек и 1499 детей. Наибольшее количество пожаров и погибших в них людей зарегистрировано в жилом секторе. Чаще всего погибали неработающие люди из-за неосторожного обращения с огнем (80% общего количества), из них большинство находились в состоянии алкогольного опьянения. В 2008 году Украина была в тройке среди стран мира по наибольшему количеству погибших людей в пожарах [2]. Таким образом существует необходимость по совершенствованию обучения населения как составляющая защиты от чрезвычайных ситуаций и предотвращения их возникновению.

Итак, одним из решающих направлений работы по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций, в том числе и пожаров может стать усовершенствованный механизм взаимодействия соответствующих надзорных органов и служб на основе субъект-объектного воздействия «спасатели - социальные службы - правоохранительные органы» (см. Рисунок 1), заключающийся в следующем:

- объектом профилактического воздействия выступает соответствующая категория населения;
- субъектом выступают спасатели, представители социальных служб и правоохранительных органов;
- представители социальных служб и правоохранительные органы являются и объектами воздействия;
- спасатели являются разработчиками агитационно-учебного материала.

В ходе подготовки к проведению профилактической работы с населением необходимо последовательно реализовать задачи двух этапов. На первом этапе следует провести информационную противопожарную работу с представителями социальных служб и правоохранительных органов, а затем внедрить такую работу объектам воздействия.



Рисунок 1 - Механизм взаимодействия государственных органов по обучению населения действиям в чрезвычайных ситуациях и предотвращения их возникновения

Тем самым, можно констатировать, что предложенный механизм совершенствования взаимодействия по обучению населения действиям в чрезвычайных ситуациях и предотвращения их возникновения позволит эффективно повлиять на формирование у них уровня знаний о пожарной безопасности, в том числе в собственных домах, а следовательно - уменьшение количества пожаров и гибели в них людей. Все это - свидетельство в пользу теоретической и практической потребности исследуемой темы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан пожежної та техногенної безпеки в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: <http://www.dsns.gov.ua/>.

**УДК 37.091.2:614**

*научн.рук. А.В.Черкашин - к.п.н., В.О.Мишина - студентка  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **АНАЛИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ОСНОВАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ**

Обучение учащихся младших классов действиям в чрезвычайных ситуациях и правилам пожарной безопасности является обязательным и осуществляется во время учебно-воспитательного процесса в рамках изучения предмета «Основы здоровья». Согласно действующей государственной образовательной программы для младшего школьника предусмотрены следующие темы по пожарной безопасности: поведение в опасных ситуациях; бытовые опасности; телефоны аварийных служб; безопасные и опасные ситуации; источники помощи в опасных ситуациях; безопасное поведение дома; ситуации возможной опасности в школе, план эвакуации; пожарная безопасность, правила пользования обогревательными приборами; ценность и неповторимость жизни и здоровья человека, безопасность жизнедеятельности [1].

Однако, к сожалению, несмотря на весомый спектр теоретического материала по пожарной безопасности, с которым работают младшие школьники и их широкой практической реализации в воспитательной внеклассной работе, результаты о наличии у детей определенных знаний по основам пожарной безопасности нуждаются в совершенствовании.

Во-первых, это связано с малым количеством часов, отводимых на обработку теме «Пожарная безопасность» и невозможность полноценного практического тренинга полученных теоретических знаний во время школьных занятий и все еще невыработанная методика обучения и отработки четкого алгоритма правильных действий при возникновении пожара. Во-вторых, авторами действующих учебников предложено курс по основам здоровья для учащихся 1-4 классов общеобразовательных школ, в котором лишь незначительная часть учебного материала связана с вопросами пожарной безопасности, поэтому предложенные курсы не охватывают в полной мере необходимый объем вопросов по данной тематике. Предложенный материал,

касающийся нашего исследования, знакомит с возникновением возгораний и пожаров, как себя правильно вести, что делать, как потушить пожар.

Однако мы считаем, что целесообразно было бы обратить внимание прежде всего на те пожароопасные ситуации, в которые согласно последним статистическим данным чаще всего попадают дети. Определенные замечания вызывают и предложенные авторами действующих учебников советы по преодолению пожароопасных ситуаций. Авторы в одних и тех же случаях, которые могут случиться с детьми, предлагают разные варианты действий, которые не всегда являются последовательными, а потому мало эффективными для самозащиты. По нашему мнению, требуют дальнейшего совершенствования в рамках расширения учебного пространства, прежде всего за счет внеклассного времени, где необходимо не только дополнить багаж полученных знаний ребенка, но и создать условия для отработки их и усовершенствования в повседневной жизни.

Третьим аспектом, по нашему мнению, не достаточно удачные наработки содержательного материала с практической отработки основных требований пожарной безопасности. Мы бы советовали во время отработок вопросов, связанных с возгоранием или пожаров не тушить их самими детьми, а во всех случаях звать на помощь взрослых. Из практики спасателей, мы должны знать и научить детей, что тушение даже небольших возгораний может быть крайне опасным, ведь одна и та же ситуация может развиваться по-разному и не все риски и опасности могут быть ими учтены.

Скажем, типичный случай возгорания бумаги в мусорнике. Самым простым вариантом преодоления ситуации является тушение его водой, но не все дети смогут просчитать ситуацию, например, в мусорнике могут находиться дополнительные горючие и легковоспламеняющиеся материалы, которые под действием высокой температуры выделяют едкий дым; они могут взорваться, что может привести к травме. Первое, что должны четко осознавать дети младшего школьного возраста - при возникновении пожара следует звать на помощь взрослых, а не заниматься тушением пожара самостоятельно.

Поэтому, мы считаем, успешным толчком для обновления противопожарного материала и успешного его отработки с младшими школьниками было бы привлечение специалистов Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям. Совместная работа по разработке основного текста по вопросам пожарной безопасности и рекомендации по их использованию в практической плоскости способствовало бы первым шагом для воспитания пожаробезопасной культуры у школьников путем приобретения знаний, умений и навыков самозащиты в случае возникновения пожарной опасности.

Таким образом, можно утверждать, что имеющиеся учебно-методические источники не решают в полной мере вопросы формирования в учащихся младших классов знаний о пожарной безопасности. Поэтому существует острая необходимость усовершенствования теоретического материала по вопросам пожарной безопасности в учебном и воспитательном процессах младших школьников и применения более эффективных форм и методов воспитательной

работы с детьми в сфере пожарной безопасности. Такая работа способствует увеличению уровня знаний детей о пожарной безопасности, а также приобретению практических навыков в условиях возникновения чрезвычайных происшествий, что является выполнением одной из задач государственной политике по гражданской защите населения. Также решения аналогичных проблем приведены в наших предыдущих научных исследованиях [2,3,4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основи здоров'я. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 1–4 класи [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/pochatkova-shkola.html>.
2. Черкашин О. В. Форми та методи виховної роботи з молодшими школярами при навчанні основ пожежної безпеки / О. В. Черкашин // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи : зб. наук. праць / ред. кол.: акад. І. Ф. Прокопенко (голов. ред.) та інші; Харк. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди. – Вип. 45. – Харків : ХНПУ імені Г. С. Сковороди, 2015. – С. 105–114.
3. Черкашин О. В. Основи пожежної безпеки в системі навчання та виховання молодших школярів / О. В. Черкашин // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Серія : Педагогічні науки. – 2016. – Вип. 3 (85). – С. 152–157.
4. Черкашин О. В. Навчання молодших школярів пожежній безпеці: сучасний стан проблеми / О. В. Черкашин // Наукові записки Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2016. – № 3. – С. 182– 189.

УДК 614.8

*А.А. Чернуха - к.т.н., І.Ю. Вачков, О.Н. Фильчук - курсанти  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ИССЛЕДОВАНИЯ ОГНЕЗАЩИЩЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ЗАДЕЙСТВОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО СРЕДСТВА**

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.

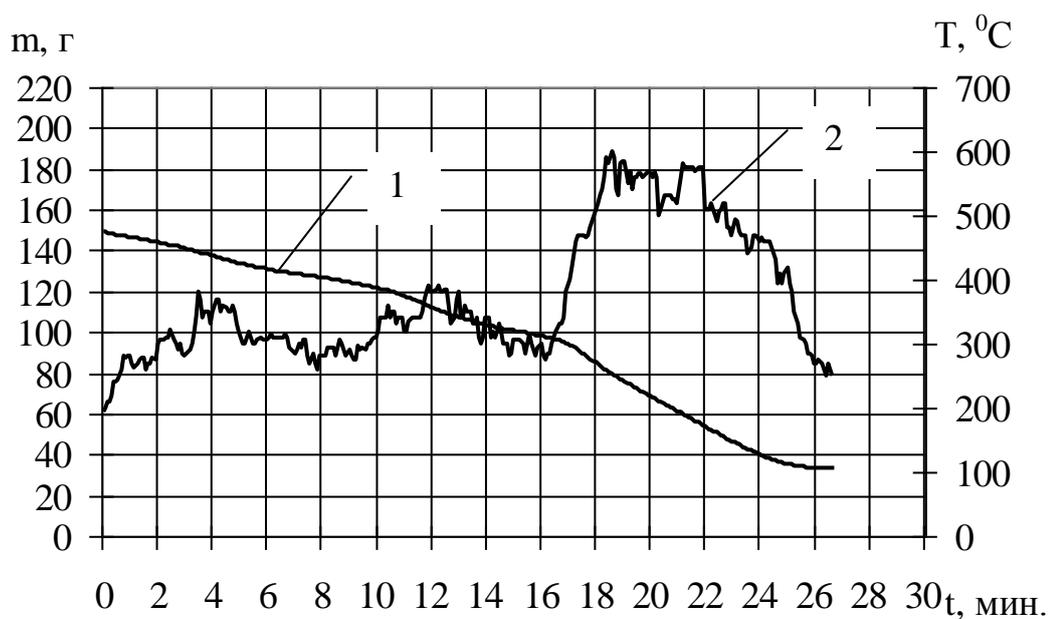


Рисунок 1 - Зависимость массы и температуры в верхнем патрубке зонта керамической трубы образца древесины обработанного ДСА-2 при его сгорании: 1 - масса образца; 2 – температура

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.

Анализируя зависимости испытания древесины обработанной пропиточным средством ДСА-2 нужно отметить высокие показатели параметров оценки групп огнезащитной эффективности. При 2 мин. испытания потеря массы составила 5,2 %, что в 1,8 раз выше установленного для первой группы значения 9 %, однако ТДГ значительно превышает 220 °С, что не даёт Ia подгруппу огнезащищённой ДСА-2 древесине. Обработка древесины ДСА-2 снизила ТДГ в 2,35 раза по сравнению с необработанной древесиной. ЭО для ДСА-2 составляет 24 с., что более чем в 2 раза больше чем у древесины. ТДГ достигает максимума в экстремальной области, начиная с 19 мин. 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.

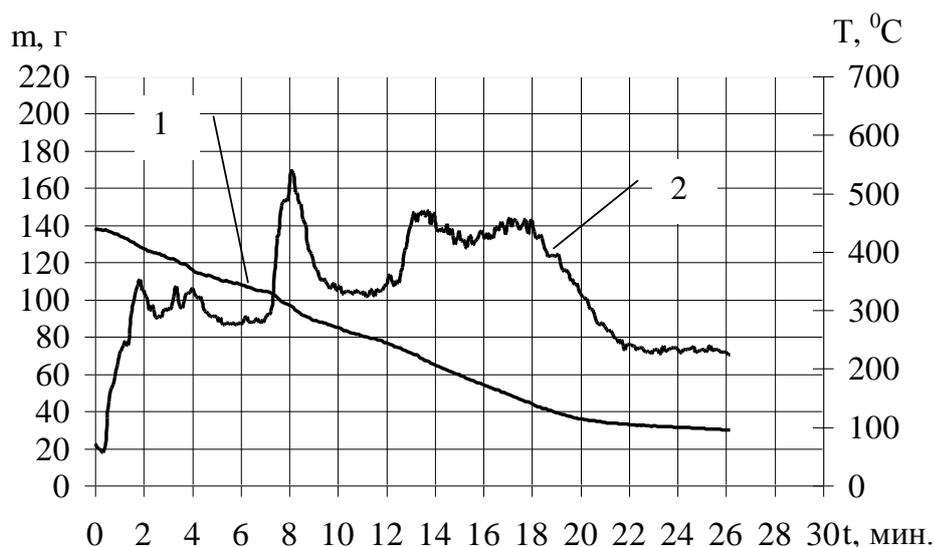


Рисунок 2 - Зависимость массы и ТДГ образца древесины после удаления ксерогелевого слоя ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{CO}_3$  при его сгорании: 1 - масса образца; 2 – температура

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 °C.

Характер зависимости ТДГ схож с зависимостью для ДСА-2. Однако за 2 мин. воздействия ТДГ достигла 334 °C. Этот показатель на 60 °C негативнее, чем для огнезащитного пропитывающего средства, но в 2 раза больше, чем для необработанной древесины. Максимальная ТДГ достигает 538 °C., 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 солей ГОС на процессы горения древесины.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.О. Исследование влияния толщины слоя геля на его огнезащитные свойства / Ю.О. Абрамов, О.О. Киреев, О.М. Щербина // Проблемы пожарной безопасности : сб. науч. тр. – Х., 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.

*научн.рук. А.А. Чернуха - к.т.н., И.Ю. Вачков, О.Н. Фильчук - курсанты  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ МАСОК ИЗОЛИРУЮЩИХ АППАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ**

Эксплуатация защитных дыхательных аппаратов и их обслуживания должны осуществляться в соответствии с требованиями Правил безопасности труда, Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ДНАОП 0.00-1.07-94), инструкций завода-изготовителя и Наставления по организации газодымозащитной службы в подразделениях оперативно-спасательной службы [1].

Для обеспечения постоянной готовности и высокой надежности воздушные противогазы подлежат регулярному проведению комплекса технических работ. «Аэротест» предназначен для проверки основных эксплуатационных параметров воздушных дыхательных аппаратов Авим, АСВ-2, которые находятся на оснащении спасательных служб [2, 3]. Прибор для проверки дыхательных аппаратов со сжатым воздухом фирмы "Drager", "Eurotest" предназначен для проверки аппаратов, преимущественно аппаратов баллонного типа и принадлежащих к ним лицевых частей (масок), которые должны подвергаться техническому обслуживанию и проверяться в соответствии с инструкцией по эксплуатации и с учетом дополнительных критериев [4, 5].

Также была создана лабораторная установка для исследования герметичности лицевых частей аппаратов. Принцип работы устройства заключается в одновременном измерении концентраций газов или паров в загрязненной окружающей среде и в подмасочном пространстве во время имитации дыхания.

Установка предназначена для экспериментального определения степени подсоса непригодной для дыхания среды в подмасочное пространство изолирующего аппарата через зону обтюрации и клапан выдоха лицевой части.

С помощью программного обеспечения на экран монитора при проведении эксперимента одновременно выводятся зависимости разрежения в подмасочном пространстве, концентрации вещества в окружающей среде и концентрации вещества в подмасочном пространстве. На основе полученных данных производится расчет. Программное обеспечение позволяет снимать видео проведения эксперимента с одновременным выводом на монитор зависимостей со звуковым комментарием.

Важным этапом исследования дееспособности защитных дыхательных аппаратов является исследование зоны обтюрации, а именно подсоса ядовитых веществ в подмасочное пространство. Целесообразно провести исследования различных типов лицевых частей.

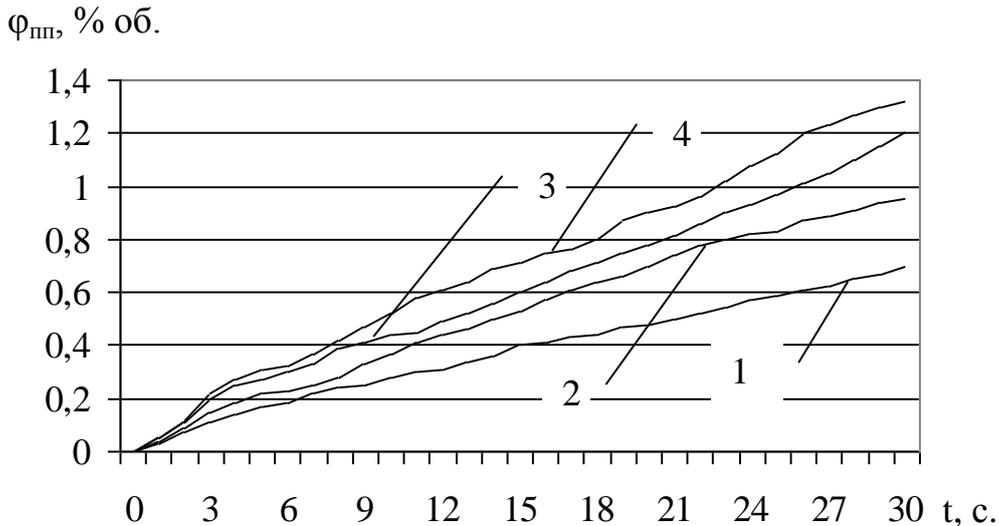


Рисунок 1 - Концентрація CO<sub>2</sub> в подмасочному просторі для лицевих частин різного типу: 1 - шлем-маска; 2 - шлем маска (переговорне пристрій) 3 - лицева частина панорамного типу (MSA AUER); 4 - лицева частина панорамного типу (ПМ-88).

Були вибрані чотири типи масок. При роботі приладу, оточуюча отруєна середовище моделювалося з допомогою купола. Концентрація CO<sub>2</sub> під куполом підтримувалася постійною  $\sim 35\%$ . Дослідження проводилося впродовж 30 сек. Розрідження в подмасочному просторі підтримувалося на рівні  $500 \pm 50$  (Па). Після створення розрідження, фіксувалося значення концентрації отруйної речовини в подмасочному просторі впродовж часу випробування.

Вихідним параметром експерименту є концентрація речовини в подмасочному просторі (рис.).

Концентрація CO<sub>2</sub> в подмасочному просторі постійно зростає в залежності від складності конструкції лицевих частин і зменшується при збільшенні площі обтікання.

Встановлено, що найбільш безпечними для використання є маски з великою площею обтікання і які менш складні за конструкцією. В подальшому необхідно розробити спосіб покращення захисту лицевих частин при наявності панорамного скла і переговорного пристрою.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби ЦЗ МНС України. Наказ МНС України № 1342 від 16.12.2011р.
2. Чернов С.М. Ізолюючі апарати. Обслуговування та використання. // С.М. Чернов, В.В. Ковалишин / Навчальний посібник. – Львів, “СПОЛОМ”, 2002. – 194 с.

3. Стрілець В.М. Засоби індивідуального захисту органів дихання. Основи створення та експлуатації // В.М. Стрілець / Навчальний посібник. - Х.: АПБУ, 2001.-118с.

4. Рекомендації для вивчення повітряних протигазів “Drager” PA 90 SERIES {PA 92} у підрозділах гарнізонів пожежної охорони. – К.: УДПО МВС України, 1995. – 19 с.

5. Аппарат АСВ-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Луганск: ОАО Завод горноспасательной техники Горизонт, 2001. – 42 с.

## УДК 614.84

*научн.рук. А.А. Чернуха - к.т.н., И.Ю. Вачков, О.Н. Фильчук - курсанты  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ УДАРОПРОЧНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНОГО СЛОЯ КОМБИНИРОВАННОГО ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ**

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).

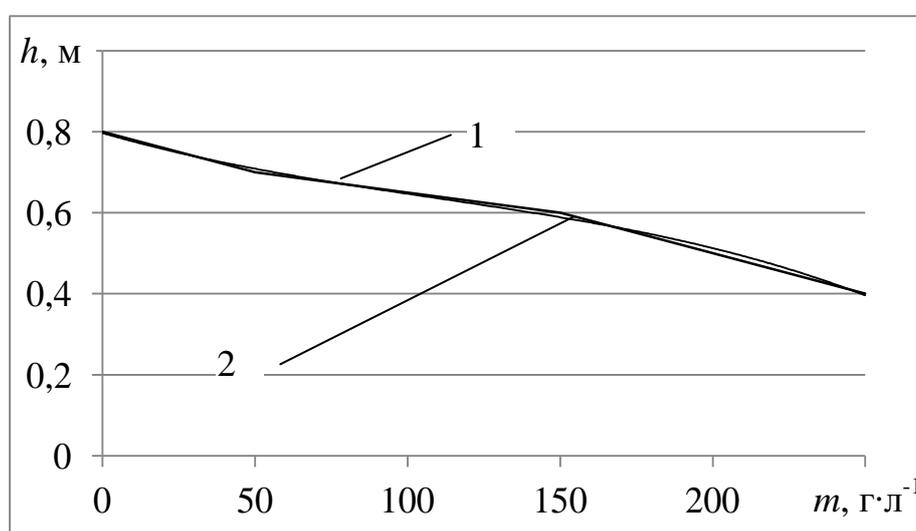


Рисунок 1 - Зависимость ударопрочности от содержания вермикулита в огнезащитном покрытии:

- 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 огнезащищённой древесины Ia, Ib подгрупп по ГОСТ 30219 и первой группы огнезащитной эффективности покрытия по ГОСТ 16363 с повышенной ударопрочностью.

## ЛИТЕРАТУРА

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.

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.

## УДК 614.8

*научн.рук. А.А. Чернуха - к.т.н., И.Ю. Вачков, О.Н. Фильчук - курсанты  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПРОПИТОЧНЫХ СРЕДСТВА ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД**

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 отличающих 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 эффективны обработка огнезащитными покрытиями и пропитка специальными составами [1].

Одним из способов огнезащиты является пропитки. При локальном воздействии короткочас ного источника зажигания огнезащитные покрытия затрудняют горение деревянных конструкций, облегчают тушение пожара, а в ряде случаев исключают возможность его возникновения [2].

В большинстве огнезащитных средств их эффективность зависит от количества обработок, нанесения на защищаемую поверхность. При применении огнезащитных пропиточных средств количество обработок для

достижения I-й группы огнезащитной эффективности составляет 3-4 [3]. Для Экосепт это количество достигает 3.

Огнезащитная пропитка древесины осуществляется двумя методами: методом поверхностного нанесения и методом глубокой пропитки. Метод глубокой пропитки целесообразно применять для предварительной обработки исходной древесины или изделий из древесины небольших размеров [3]. Метод обработки применяют для обработки строительных конструкций. Метод глубокой пропитки обеспечивает более высокий уровень огнезащиты, однако он значительно более трудоемкий по сравнению с методом поверхностной пропитки [4].

Древесина, обработанная пропиточный состав, сохраняет свою фактуру, что делает ее востребованной в случаях, если предъявляются высокие требования к декоративным характеристикам изделий из древесины. Вещества, которые в результате введения в древесину уменьшают ее горючесть, называют - антипирены. Действие антипиренов на процесс горения древесины объясняется такими механизмами:

- вещества, введенные в древесину, поглощают тепло на свой нагрев и термическое разложение;
- газообразные негорючие продукты термического разложения антипиренов разбавляют горючие газы в пространстве над древесиной;
- в результате термодеструкции антипиренов образуются ингибиторы реакций, которые протекают в зоне горения над поверхностью древесины;
- антипирены меняют механизм реакций термодеструкции древесины в сторону образования негорючих газообразных продуктов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ) и пористого поверхностного карбонизированного слоя;
- предотвращение реакции гетерогенного горения путем изоляции поверхности углеродного слоя от кислорода воздуха.

Целью работы является установление влияния породы древесины на эффективность огнезащитного средства на примере древесины липы и средства Экосепт. Получить зависимость огнезащитной эффективности средства от количества обработок и количества сухого средства для обработки.

Для этого были проведены экспериментальные исследования. Метод испытаний ГОСТ 16363-98 "Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств" устанавливает классификационный метод и метод ускоренных испытаний для определения группы огнезащитной эффективности средства.

Процент потери массы образца значительно уменьшается при введении большего количества сухой смеси огнезащитного средства, но минимальное количество утечек для достижения I-й группы огнезащитной эффективности составляет 7.

Для эффективного практического использования средства безусловно имеет большое значение количество обработок. От этой характеристики зависит цена обработки, количество состава, время проведения работ.

При расчете фактических расходов огнезащитного состава для достижения необходимой степени огнезащитной эффективности, построена зависимость процентной потери массы образца при стандартных испытаниях.

Выражение (1) выражает процент потери массы образцом древесины липы при стандартных испытаниях в зависимости от массы сухого вещества затраченной на обработку образца. Достоверность аппроксимации  $R^2 = 0,998$ .

$$P_i = - 68 \cdot \ln(m_{cc}) + 172,9, \% \quad (1)$$

где  $P_i$  - потеря массы образца, %;

$m_{cc}$  - масса сухого состава.

Исследовано влияние особенностей древесины различных пород на эффективность огнезащитных пропиточных средств на примере липы и средства Экосепт. Установлено, что стандартный метод исследований огнезащитной эффективности с использованием исключительно сосны не может предоставить справедливые данные относительно эффективности средства в других пород древесины. Так при, согласно инструкции средства, что испытуемый, необходимо 3 нанесения, но для липы для достижения I-й группы огнезащитной эффективности понадобилось 7 нанесений.

#### ЛИТЕРАТУРА

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. Беликов А. С. Пожежна безпека будівель та споруд: Навчальний посібник / А. С. Беликов [та ін.]. – Х., 2004. – 271 с.
3. Жартовський В. М. Профілактика горіння целюлозовмісних матеріалів. Теорія та практика / В. М. Жартовський, Ю. В. Цапко. – К., 2006. – 248 с.
4. Собурь С. В. Огнезащита материалов и конструкций: Справочник / 2-е изд., доп. (с изм.) / С. В. Собурь. – М.: Спецтехника, 2003. – 240 с.
5. Чернуха А. А. Исследование огнезащитной эффективности покрытий на основе ксерогелевой композиции [Электронный ресурс] / А. А. Чернуха, А. А. Киреев, С. Н. Бондаренко, А. Д. Кириченко // Проблемы пожарной безопасности: сб. науч. тр. – Х., 2009. – Вып. 26. – С. 166–171. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol26/03.pdf>

*Д.Е. Чиченков – курсант  
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ РЕШЕНИЕ**

Казахстан обладает огромной территорией и большими природными ресурсами, в том числе, богатыми месторождениями полезных ископаемых. Хозяйственная деятельность, необходимая для социально-экономического развития страны, оказывает значительное влияние на окружающую среду и требует строгого контроля, чтобы не допустить ухудшения экологической ситуации в республике. Для этого имеется соответствующая законодательная база, действуют контролирующие государственные органы в центре и на местах.

В эпоху глобализации экологическая безопасность приобретает первостепенное значение. Неограниченное потребление природных ресурсов может привести к катастрофе. Каждое государство вырабатывает свои подходы к регулированию экологических отношений, чтобы уберечь от разрушения наш общий дом. Пунктом 1 ст. 31 Основного Закона - Конституции Республики Казахстан установлено: «Государство ставит целью охрану окружающей среды, благоприятной для жизни и здоровья человека». Основными направлениями государственной экологической политики страны являются: максимальная экологизация производственных процессов, внедрение экологически чистых технологий, энергосбережение и др. При этом государство придерживается принципа неотвратимости наказания за нарушение экологического законодательства. В обязательном порядке должен возмещаться ущерб, нанесенный окружающей среде.

В Казахстане с 2007 года действует Экологический кодекс, положения которого служат основой для принятия отраслевых и ведомственных нормативно-правовых актов.

О том, как реализуется экологическая политика в стране, Международное информационное агентство «Казинформ» предлагает обзор материалов, опубликованных на сайте в первой половине 2016 года.

Глобальное потепление касается всего и вся, и Казахстан не может остаться в стороне от мировой проблемы.

«В современном мире сосуществуют страны с различным уровнем развития - от очень отсталых с традиционной аграрной экономикой государств до мощных индустриальных держав, обладающих всеми достижениями науки и техники. Казахстан относится к числу развивающихся стран, при этом стратегический план «Казахстан-2050» предусматривает вхождение в число 30 наиболее развитых государств, - отмечают эксперты. Реализация всех планов и программ развития Казахстана, безусловно, происходит с учетом и в неотрывной связи от общей ситуации в мировой экономике. Одной из

глобальных проблем, над решением которой уже много десятилетий работают ученые всего мира, является глобальное потепление» [2].

Тенденция по мере потепления климата на Земле будет только усиливаться, становясь фактором, ухудшающим условия для экономического развития стран-экспортеров энергоносителей. Усилия промышленно развитых стран, в том числе и Казахстана, направлены на снижение выбросов парниковых газов.

В валовом национальном продукте Казахстана доля нефтегазового сектора составляет 25 процентов. Глава государства постоянно говорит, что не существует альтернативы индустриально-инновационному развитию. Все принятые в Казахстане планы и программы направлены именно на такое развитие.

Постановлением Правительства Казахстана утвержден Национальный план распределения квот на выбросы парниковых газов на 2016-2020 годы, разработанный в соответствии с подпунктом 7 статьи 16 Экологического кодекса Республики Казахстан, Правилами распределения квот на выбросы парниковых газов, утвержденными постановлением Правительства Республики Казахстан от 7 мая 2012 года № 586, а также учетом положений международных договоров Республики Казахстан в области изменения климата [3]. Еще одна серьезная проблема - с питьевой водой. В Казахстане порядка 45-50 миллионов кубических метров чистой питьевой воды в год смывается в так называемую «трубу» - это в туалеты или сады. И столько же примерно требуется для того, чтобы обеспечить всех казахстанцев чистой питьевой водой. Об этом журналистам сообщил региональный координатор общественного мониторинга программы «Ақ бұлақ» по Жамбылской области Р. Сабитов. Сегодня как никогда государству и обществу в целом необходимо задуматься об этой проблеме. Сейчас и на практике до сих пор существует очень простая схема: нашли воду, определили запасы, выделили скважину, провели водопровод, установили счетчики и качают воду, которой пользуется население. Когда закладывали программу «Ақ бұлақ», Глава государства Н.А. Назарбаев говорил, что нужен системный подход который ставит цель обеспечить население качественной питьевой водой. Казахстан и Россия изучают мировой опыт для создания трансграничного резервата «Большой Алтай». Проект российско-казахстанского трансграничного биосферного резервата «Большой Алтай» был представлен на Всемирном конгрессе биосферных резерватов, прошедшем в перуанском городе Лиме. Этот резерват, который создается на землях Катунского заповедника в России и Катон-Карагайского национального парка в Казахстане, может стать первой особо охраняемой территорией такого высокого статуса в Азии.

Проект трансграничного биосферного резервата «Алтай» представили генеральный директор Катон-Карагайского национального парка Е. Мустафин, заместитель директора Катунского заповедника Т. Яшина и консультант проекта П. Ибиш из Университета г. Эберсвальде. Катунский заповедник также представил свой опыт в области мониторинга климатических изменений и адаптации к ним. По итогам обсуждений на конгрессе был принят Лимский

план действий, который будет определять основные направления работы для биосферных резерватов. Укрепление трансграничного сотрудничества является одним из приоритетных направлений этого плана. В Казахстане запустили Дисконтную программу по повышению информированности населения в сфере энергоэффективного освещения. В Астане журналистам ее презентовали представители Программы развития ООН (ПРООН) и Министерства по инвестициям и развитию РК (МИР РК). Программа стартует в Казахстане при финансовой поддержке Глобального экологического фонда (ГЭФ). Данный проект запустили в четырех регионах Казахстана - в Алматы, Астане, Караганде и Актобе с целью повышения уровня информированности населения в сфере использования энергоэффективных технологий. Он носит социальный характер, и основная его задача состоит в том, чтобы призвать население пользоваться светодиодными лампами, оптимизировать свои расходы на электроэнергию, а также внести свой вклад в защиту окружающей среды. «Как известно, самым безопасным и энергоэффективным видом современных ламп являются светодиодные лампы. К сожалению, не все осведомлены о долгосрочной работе такой лампы, а значит, и выгоде ее приобретения. Общеизвестно, что такие лампы в 6, а может и в 10 раз больше служат [4].

Сегодня продолжается работа по ряду других проектов: созданию зеленой защитной зоны вокруг хвостохранилища «Кошкар-ата», утилизации энергосберегающих ламп, расчету норм образования и накопления коммунальных отходов крупных населенных пунктов области. [5]

В Казахстане основная ставка была сделана на использование энергосберегающих приборов, поэтому закон заставил избавиться от лампочек накаливания. Лампочки мощностью 100 ватт были исключены из продажи с 1 июля 2012 года, через полгода, с января 2013 года - мощностью 75 ватт, с 2014 года - 25 ватт. Экологи обратили внимание на нехватку контейнеров для утилизации ртутьсодержащих приборов (люминесцентных и ртутных ламп, термометров, градусников, аккумуляторных батарей). По сведениям специалистов, ежедневно собирается более 1000 ламп и других ртутьсодержащих приборов, а в месяц их количество доходит до 30 тысяч. Установлено около трех десятков контейнеров, но они уже не вмещают всего объема. Специалисты попросили увеличить число контейнеров минимум вдвое. [6]

На основании выше изложенного, выводы: Экологическое состояние окружающей среды зависит не только от вдумчивой политики руководства государства и мирового сообщества, но и от рядовых жителей Республики Казахстан, бережного отношения к окружающей среде обитания. Необходимо помнить, что планета Земля наш общий, и пока единственный дом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Обзорно-аналитическая информация «О выявленных тенденциях развития ЧС природного и техногенного характера в РК» за 2011-2014 гг. и 7 месяцев 2015 года // Сайт Комитета по ЧС МВД РК [www.emer.gov.kz](http://www.emer.gov.kz).

2. Концепция экологической безопасности РК на 2004-2015гг. // Постановление Правительства РК №31- 03.02.2004.

3. Зикриярова С.М., Снытин И.А., Сыздыков Д.М., Кусайынова Э.И. Оценка факторов риска для здоровья населения при чрезвычайных ситуациях // Вестник КазНМУ. - 2015. - №2.

4. Кенжегалиев А.К., Курмангалиев А. Экологическое состояние нефтегазовых месторождений Западного Казахстана // Сборник. - Алматы: FbMbrn, 1998.

5. Макарова И.С. Развитие подходов к обеспечению радиационной безопасности // Журнал «Безопасность жизнедеятельности». - 2010. - №2.

6. Зикриярова С.М., Снытин И.А., Сыздыков Д.М. Медико-экологические аспекты последствий при чрезвычайных ситуациях радиационного характера // Вестник КазНМУ. - 2015. - №4.

## УДК 614.8

*К.М. Шарифьянова – обучающаяся, научн.рук. В.В. Ефименко  
Высший многопрофильный колледж гражданской защиты, г. Кокшетау*

### **ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ОТ СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Интенсивная химизация экономики промышленности во второй половине прошлого столетия, которая продолжается и в настоящее время, обусловила широкое применение сильнодействующих ядовитых веществ.

Сильнодействующие ядовитые вещества (далее - СДЯВ), производящиеся или используемые в производстве, а также транспортируемые различными видами транспорта, при возникновении техногенных аварий способны образовывать обширные зоны заражения, обладающие токсическим действием.

В Казахстане сегодня насчитывается большее количество химически опасных объектов, на многих из которых размещены запасы СДЯВ, составляющие сотни тонн сжиженного аммиака и сжиженного хлора. По территории Казахстана ежегодно только железнодорожным транспортом перевозится большее количество химически опасных веществ.

Сходными с химически опасными объектами по характеру формирования поражающих факторов и путям воздействия их на организм человека являются биологически опасные объекты. Отличия заключаются лишь в том, что облако зараженного воздуха формируется из болезнетворных микроорганизмов и токсических продуктов их жизнедеятельности (токсинов), которые находятся в атмосфере в аэрозольном виде.

Не меньшую опасность представляют продукты различных ядовитых веществ, выделяющиеся при пожарах в результате термического разложения полимерных, углеводородных, органических и других соединений.

В соответствии с Международной конвенцией о запрещении производства, применения и по уничтожению химического оружия в настоящее время активно проходит процесс ликвидации запасов химического оружия. Однако до полного уничтожения химического оружия сохранится возможность его применения в случае развязывания военных конфликтов между сторонами, располагающими остаточными запасами еще не уничтоженного химического оружия. Кроме того, по мнению военных специалистов, сохраняется возможность применения в современных войнах других видов опасных химических веществ.

Одним из эффективных способов обеспечения безопасности жизни и здоровья человека в условиях возникновения опасностей химического, биологического и радиационного характера является использование населением средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) [1].

Как известно, средства индивидуальной защиты органов дыхания делятся на фильтрующие и изолирующие.

Основным требованием к применению фильтрующих средств защиты является наличие в окружающей атмосфере кислорода (не менее 16—18% об.) и содержание вредных примесей в атмосфере не должно превышать 0,5% по объему [1].

Фильтрующие противогазы обеспечивают эффективную защиту органов дыхания, лица и глаз от широкого спектра вредных примесей, включая монооксид углерода, окислы азота и серы и других опасных химических и отравляющих веществ; широкой гаммы органических веществ, в том числе и плохо сорбируемых; от часто образующихся при пожарах, авариях техногенного характера кислых газов и паров, в том числе синильной кислоты, фосгена и т.п. Фильтрующие противогазы способны также обеспечить эффективную защиту от пыли, дыма и аэрозолей, в том числе радиоактивных и биологических.

Вышеперечисленные индивидуальные средства защиты органов дыхания позволяют обеспечить потребности любого производства в средствах промышленной защиты, а также потребности специальных служб и населения для обеспечения органов дыхания эффективной защитой в чрезвычайных ситуациях.

Другим видом индивидуальных средств защиты органов дыхания являются изолирующие средства защиты, которые обеспечивают эффективную защиту органов дыхания и зрения, а также высокую работоспособность промышленного персонала при работе в тех условиях, при которых не обеспечивается надежная защита фильтрующими средствами защиты органов дыхания. А именно, когда содержание кислорода в окружающей атмосфере составляет менее 16% (по объему), а содержание вредных примесей в атмосфере существенно выше 0,5% объемных [2]. Такие ситуации, как правило, возникают в замкнутых емкостях, в подвальных помещениях, в колодцах, трюмах, контейнерах, по месту выполнения работ по ликвидации проливов высоко летучих аварийно опасных химических веществ и т.п.

Разработка единых средств индивидуальной защиты от отравляющих веществ, различных по своей сорбционной способности СДЯВ, биологических

веществ, радиоактивных аэрозолей, а также от парообразующей составляющей радиационного излучения может существенно повысить эффективность защиты населения в чрезвычайных ситуациях, вызванных техногенными авариями на потенциально опасных объектах.

Принципиальным моментом в организации химической защиты населения от СДЯВ в чрезвычайных ситуациях или в условиях разрушения химически опасных объектов, на котором необходимо заострить особое внимание - это вопрос обеспечения населения средствами индивидуальной защиты. Он является предметом для обоснования современных методов и подходов к организации химической, радиационной и биологической защиты населения.

Можно много рассуждать о комфортности требуемых СИЗОД, что, несомненно, влияет на их эксплуатационные характеристики и, как следствие, на стоимость изделий. Однако, по-видимому, основными характеристиками являются простота в использовании, невысокая стоимость и обеспечение защиты органов дыхания в течение времени, обеспечивающего эвакуацию (выход) людей из зоны заражения.

Средства индивидуальной защиты по назначению должны подразделяться на три группы:

- первая группа - для производственного персонала, работающего в химически опасных производствах или в непосредственной близости от них;
- вторая группа - для личного состава аварийно-спасательных формирований и войск гражданской обороны, предназначенных для ведения работ в очаге поражения;
- третья группа - для населения, проживающего на территориях, подвергаемых риску химического и биологического заражения или радиационного загрязнения атмосферы [2].

Защита производственного персонала решается на производстве службой техники безопасности путем применения промышленных противогазов с набором коробок на фильтрующей основе и изолирующего типа, а при необходимости и применения средств индивидуальной защиты кожи.

Таким же образом решается проблема по обеспечению средствами индивидуальной защиты личного состава штатных аварийно-спасательных формирований. Защита личного состава нештатных аварийно-спасательных невоенизированных формирований и других сил, предназначенных для выполнения работ в очагах химического и биологического поражения, а также при радиационных авариях, обеспечивается органами гражданской обороны. Для этой категории людей необходимо иметь противогазы с панорамной маской и коробкой, обеспечивающей надежную защиту от фактора опасности, при наличии которого ведутся те или иные работы, либо иметь противогазы изолирующего типа с панорамной маской. Средства индивидуальной защиты для данной категории людей должны обладать повышенным уровнем защиты, удобными в эксплуатации и обеспечивать достаточную комфортность при их использовании.

В отличие от средств индивидуальной защиты формирований, предназначенных для выполнения работ в очаге поражения, обеспечение защиты населения должно решаться путем использования противогазов третьей группы. К этой группе противогазов могут быть отнесены промышленные фильтрующие противогазы с лицевой частью. Перспективным же средством защиты органов дыхания для населения может быть защитный капюшон «Феникс», а также его аналоги. Защитный капюшон Феникс, обладает минимальными размером и весом, а главное одновременно защищает от более чем 20 химически опасных веществ. Так же универсален как для детей, так и взрослых.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания для населения, предназначенные для применения в условиях военного времени, должны храниться на складах резерва в количестве, обеспечивающем расчетную потребность, а предназначенные для использования в мирное время на случай возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных техногенными авариями на потенциально опасных объектах, — по месту пребывания людей (на рабочих местах, дома, в школьных и дошкольных заведениях и т.д.) [2].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, Ю.Л. Основы защиты населения и территорий в кризисных ситуациях / под общ.ред. Ю.Л. Воробьева; МЧС России. — М.: Деловой экспресс, 2006. - 544 с.
2. Коллективные и индивидуальные средства защиты. Контроль защитных свойств: Энциклопедия «Экометрия». — М: ФИД Деловой экспресс,

**УДК 614.84**

*научн.рук. С.Н.Щербак - к.т.н., доцент  
А.Ю. Огороднийчук, Д.О. Онищенко - курсанты  
Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОПЕРАТИВНО СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ГСЧС УКРАИНЫ**

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 боевых 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 замерзанию 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.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Раимбеков К. Ж.</i> ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ	3
<i>Амангельдинов А.С., Нарбаев К.А.</i> НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ О ПАВОДКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	4
<i>Аркинжанов М., Шахуов Т.</i> ПОДВЕРЖЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА К НАВОДНЕНИЯМ	7
<i>Астахов В.Д., Дубинин Д.П.</i> ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ	14
<i>Базарбеков Н., Мадина Г.К.</i> АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАУ САЛАСЫНДАҒЫ ТЕРМИН СӨЗДЕРМЕН ЖҰМЫС ЖАСАУДЫҢ КЕЙБІР ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	15
<i>Баймуханов Р.М.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ НАВОДНЕНИИ	17
<i>Беккул К.С., Альменбаев М.М.</i> СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ С ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	23
<i>Баратов С. М., Пердебеков С.</i> АҒАШҚА АРНАЛҒАН «ОГНЕЩИТ» ОТТАН ҚОРҒАУ ҚҰРАМЫНЫҢ ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚОРҒАУ ТИІМДІЛІГІН ЭКСПЕРИМЕНТТІК БАҒАЛАУ	27
<i>Баратов Э., Берденова Д.К.</i> СЕЛЕВЫЕ РИСКИ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ	31
<i>Батталов С.Т., Айжарыков Н.У., Мухамеджанов Р.С.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ	37
<i>Безуглов О.Е., Литовченко Д.Р., Новак М.В.</i> СТОХАСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ СРЕДНЕОБЪЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОМЕЩЕНИИ	41
<i>Безуглов О.Е., Литовченко Д.Р., Новак М.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ТЕПЛОВОГО ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ ПРИ АВТОНОМНЫХ ИСПИТАНИЯХ	43
<i>Безуглов О.Е., Литовченко Д.Р., Новак М.В.</i> РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫСОТНЫХ АВАРИЙНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ	46
<i>Бектурсинов Д.Б., Максимов П. В.</i> ҰЯЛЫ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ЖОҒАРЫ ҚАУІПТІ ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ ӨРТҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗЕТУ	49
<i>Белюченко Д.Ю., Белоножко А.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЯ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ ОПЕРАТИВНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ	51
<i>Белюченко Д.Ю., Пирлик А.А.</i> ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ СПАСАТЕЛЯ ПРИ СОЕДИНЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ СТРАХОВАЧНОЙ СИСТЕМЫ К СПЕЦИАЛЬНОМУ ОСНАЩЕНИЮ И СТРАХОВАЧНЫМ СРЕДСТВАМ	53

<i>Бондарев И.И., Трезубов Д.Г.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КОКСА НА ЭТАПЕ МОКРОГО ТУШЕНИЯ	55
<i>Бондаренко С.Н., Гади М.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЫМА ПО ИЗМЕНЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ СРЕДЫ	57
<i>Бородич П.Ю., Тишаков В.П., Агаишков С.С.</i> ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОПЕРАТИВНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ И УСТАНОВКИ БАНДАЖА НА ЕМКОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПНЕВМОИНСТРУМЕНТА	59
<i>Бородич П.Ю., Тишаков В.П., Агаишков С.С.</i> ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ	61
<i>Гарбуз С.В.</i> К ВОПРОСУ ДЕГАЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ	63
<i>Гарелина С.А., Кузьмичёва И.А., К.П. Латышенко</i> ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА БЕТОНА С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ИПС-МГ 4.01»	66
<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П.</i> РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ ПИЛЕНИЯ НОЖОВКОЙ КОНСТРУКЦИЙ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ ИЗ СТАЛИ И ДРЕВЕСИНЫ	69
<i>Дюсембаев Т.М.</i> НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ	73
<i>Елубаев Ж.Е., Рахым А.Ф.</i> ҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ МЕН ҚҰРАЛДАРЫ	77
<i>Ерназар И.А., Шапихов Е.М.</i> ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КЛЕЕВЫХ СОСТАВОВ НА ПОЖАРНУЮ ОПАСНОСТЬ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ	81
<i>Есенбекова А.Б., Анапьянов Е.</i> ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА	85
<i>Жорабек Н., Мейрамова Ә.Б.</i> АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ КЕЙБІР ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІ	88
<i>Жүзен Д.С., Акинъшин Н.А.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	89
<i>Жумажанов Ж.Е., Кусаинов А.Б.</i> АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКА ПОДВЕРЖЕННОСТИ СЕВЕРО–КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТРИЧНОГО МЕТОДА	92
<i>Сагимбай А.С., Зынданулы Р.</i> ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ	97
<i>Маман Бауыржан, Ибраев Т.С.</i> ИНЖЕНЕРЛІК МӘСЕЛЕ СҰРАҒЫ, ХАЛЫҚТЫ ЖӘНЕ АУМАҚТАРДЫ ҚОРҒАУ	99
<i>Мустафин В.М., Игімбай К.Н.</i> РАСЧЕТ НАСОСНО-РУКАВНЫХ СИСТЕМ ПОСРЕДСТВОМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ВЫЧИСЛЕНИЯ	105
<i>Идаетов Д.О., Савченко А.В.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ	108

<i>Ищук К.И., Дуреев В.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДЯНЫХ ЗАВЕС	110
<i>Ищук В.М., Попов Э.В., Подберезна О.С.</i> ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ	112
<i>Калигожсинов М. М.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	114
<i>Канат Ш., Калиев А.К.</i> ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА	118
<i>Капбаров Е.Е., Тажибаев Н.</i> ЕВРОКОДТАРДЫҢ ҚОЛДАНЫСТА БОЛҒАН ҚНЖЕ МЕН БІРҚАТАР ҰҚСАСТЫҚТАРЫН ЖӘНЕ АЙЫРМАШЫЛЫҚТАРЫН ТАЛДАУ	123
<i>Капустник А.Ю., Акимова Е.С., Лобойченко В.М.</i> ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ УРБОЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДА ХАРЬКОВА	126
<i>Ковалев П.А., Булхов И.И., Котоловец Д.И.</i> АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ И ПРОЦЕССОВ ИХ ЛИКВИДАЦИИ	129
<i>Кошкарбаева С.Б.</i> МОНИТОРИНГ И ПРОФИЛАКТИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	131
<i>Добров А.В., Куанышбаев М.С., Прокофьев С.В.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО СТЕПЕНИ ВОЗМОЖНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЭВАКУИРУЕМОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	135
<i>Кумарбеков А.О., Кусаинов А.Б.</i> АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	139
<i>Сыйхымбай, Кусаинов А.Н.</i> САЛЫНЫП ЖАТҚАН БИІК ҚАБАТТЫ ҒИМАРАТТАРДЫҢ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ	143
<i>Липовой В.А., Дзямко О.С.</i> СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕОСТАТКОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ	145
<i>Луц В.И., Штангрет Н.О.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДИСПЕРСНОСТИ КАПЕЛЬ ТОНКО-РАСПЫЛЕННЫХ ВОДНЫХ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ РАСПЫЛЕНИИ ФОРСУНКИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ	150
<i>Ляшевская Е.И., Ардашева А.Л.</i> ПРИОРИТЕТНЫЕ ВЕКТОРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	159
<i>Мазурик Т.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. «СВЕТЯЩИЕСЯ ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ–БУДУЩЕЕ ОПОВЕСТИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»	162
<i>Максимов А.В., Хорошев Р.О., Скомаровський Г.В.</i> АНАЛИЗ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКАМИ НА ВЫСОТЕ	167
<i>Мелещенко Р.Г., Баглюк Е.Ю., Борзенков Д.А.</i> ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЖАРНОГО САМОЛЕТА АН-32П ПО ТУШЕНИЮ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ	171

<i>Нургазов Б.С.</i>	
ПАВОДКИ И ПРОТИВОПАВОДКОВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	173
<i>Нұрмұханов Б., Теңізбаев Б., Казыяхметова Д.Т.</i>	
ӨРТТІҢ ҚАУІПТІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫ	177
<i>Омарбеков А.Ж., Жамалбеков А.З.</i>	
ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ПЕРВОГО СОВЕТСКОГО ГЕНЕРАЛА, КАЗАХА ШАКИРА ДЖЕКСЕНБАЕВА - ОТ КУРСАНТА ДО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОЕННОГО ХИМИКА	179
<i>Онацкая А.А., Киреев А.А.Трегубов Д.Г.</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫЙ ПОДХОД К ИЗОЛЯЦИИ ПОВЕРХНОСТИ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА ОПАСНЫХ ЖИДКОСТЕЙ	186
<i>Ордашев С., Тастыбаев Қ., Казыяхметова Д.Т.</i>	
ТҮРҒЫН ҮЙЛЕР ӨРТТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЗАРДАПТАРЫ	189
<i>Писклакова О.А., Карпунин И.Г.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РЕЖИМЕ ШТАТНОГО РЕАГИРОВАНИЯ	192
<i>Пономаренко Р.В., Мишина В.О., Стадни Д.А.</i>	
РАЗРАБОТКА НОРМАТИВОВ СПАСЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПОМЕЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОСИЛОК СПАСАТЕЛЬНЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ	197
<i>Рубан Д. В., Антошкин А.А.</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	198
<i>Сейдалин М.М., Әлібай С. А.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ТОНКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДОЙ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ ГОРОДА КОКШЕТАУ	201
<i>Серик А.</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ Г. КОКШЕТАУ НА БАЗЕ СПЧ-1 ГУ «СП И АСР» ДЧС АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	205
<i>Тагинцев Д.</i>	
ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ	217
<i>Танжанов Т.Е., Молчанов А.В.</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ЭВАКУАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В БАЯНАУЛЬСКОМ РАЙОНЕ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ	221
<i>Харламов М.И., Бойко А.В.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ЭКИПИРОВКИ УКРАИНСКИХ ПОЖАРНЫХ В 1920-Х ГОДАХ	223
<i>Черкашин А.В., Мишина В.О.</i>	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕХАНИЗМА ПО ОБУЧЕНИЮ НАСЕЛЕНИЯ И ЗАЩИТЕ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЮ	227
<i>Черкашин А.В., Мишина В.О.</i>	
АНАЛИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ОСНОВАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ	229
<i>Чернуха А.А., Вачков И.Ю., Фильчук О.Н.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЯ ОГНЕЗАЩИЩЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ЗАДЕЙСТВОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ОГНЕЗАЩИТНОГО СРЕДСТВА	231

<i>Чернуха А.А., Вачков И.Ю., Фильчук О.Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ МАСОК ИЗОЛИРУЮЩИХ АППАРАТОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ	234
<i>Чернуха А.А., Вачков И.Ю., Фильчук О.Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ УДАРОПРОЧНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНОГО СЛОЯ КОМБИНИРОВАННОГО ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ	236
<i>Чернуха А.А., Вачков И.Ю., Фильчук О.Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПРОПИТОЧНЫХ СРЕДСТВА ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД	239
<i>Чиченков Д.Е.</i> ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ РЕШЕНИЕ	242
<i>Шарифьянова К.М., В.В. Ефименко</i> ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ОТ СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	245
<i>Щербак С.Н., Огороднийчук А.Ю., Онищенко Д.О.</i> ПРОБЛЕМЫ ОГРАНИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОПЕРАТИВНО СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ГСЧС УКРАИНЫ	248

«Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития  
гражданской обороны»

Сборник тезисов и докладов  
VI Международной научно-практической конференции  
адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов

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)