

**МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 4 (12), 2013

**ВЕСТНИК
КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУ 2013

УДК 614.8 (082)
ББК 68.69 (5Каз)

Вестник Кокшетауского технического института Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан № 4(12) – К.: КТИ МЧС РК, 2013. – 100 с.

Журнал зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на учёт СМИ № 11190-Ж от 14.10.2010 г.

РЕДАКЦИОННАЯ АЛҚА

Бас редактор – техника ғылымдарының докторы С.Д. ШӘРІПХАНОВ.; бас редактордың орынбасары – физика-математика ғылымдарының кандидаты К.Ж. РАИМБЕКОВ.; редакциялық алқа мүшелері: техника ғылымдарының докторы, профессор Т.М. ИГБАЕВ; техника ғылымдарының докторы, профессор А.К. МУКАНОВ; техника ғылымдарының докторы, профессор М.Б. КОШУМБАЕВ; филология ғылымдарының кандидаты Г.О. КӘРІМОВА; техника ғылымдарының кандидаты Қ.Қ. КӘРМЕНОВ; техника ғылымдарының кандидаты С.А. КӘРДЕНОВ; филология ғылымдарының кандидаты Д.Қ. ШАЯХИМОВ; филология ғылымдарының кандидаты С.К. ҚАСЫМОВА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – доктор технических наук ШАРИПХАНОВ С.Д.; заместитель главного редактора – кандидат физико-математических наук РАИМБЕКОВ К.Ж.; члены редакционной коллегии: доктор технических наук, профессор ИГБАЕВ Т.М.; доктор технических наук, профессор МУКАНОВ А.К.; доктор технических наук, профессор КОШУМБАЕВ М.Б.; кандидат филологических наук КАРИМОВА Г.О.; кандидат технических наук КАРМЕНОВ К.К.; кандидат технических наук КАРДЕНОВ С.А.; кандидат филологических наук ШАЯХИМОВ Д.К.; кандидат филологических наук КАСЫМОВА С.К.

«Вестник Кокшетауского технического института МЧС РК» - периодическое издание, посвящённое вопросам обеспечения пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Тематика журнала – теоретические и практические аспекты предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; обеспечение пожарной и промышленной безопасности; проблемы обучения.

Научный журнал предназначен для курсантов, магистрантов, адъюнктов, профессорско-преподавательского состава образовательных учреждений, научных и практических сотрудников, занимающихся решением вопросов защиты в чрезвычайных ситуациях, пожаровзрывобезопасности, а так же разработкой, созданием и внедрением комплексных систем безопасности.

Издано в авторской редакции

ISSN 2220-3311

© Кокшетауский технический институт
МЧС Республики Казахстан, 2013

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 614.841.31

А.В. Альбоций – к.воен. н., доцент, заместитель начальника кафедры управления и организации деятельности в сфере гражданской защиты
С.В. Росоха – д.т.н., доцент, профессор кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ
Национальный университет гражданской защиты Украины

ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ В СФЕРЕ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРОВ

Al'boschiy A.V., Rosokha S.V. The use of correlation analysis the study factors increase efficiency work in the field of fire prevention

The article investigates the possibility of using the method of correlation analysis to identify the most influential events the public on the prevention of fires.

Keywords: fire, mass outreach, correlation analysis, the correlation coefficient, the level of fire safety

Постановка проблемы. Наиболее распространенной причиной возникновения пожаров остается неосторожное обращение с огнем. В 2012 году по этой причине в Украине произошла 45161 пожаров (63,2 % от их общего количества) [1]. При этом, подавляющее большинство пожаров по этой причине происходит в жилом секторе. Со стороны надзорных органов в сфере пожарной безопасности проводится большое количество разнообразных профилактических мероприятий. В то же время, наблюдается определенная стабильность количества пожаров, что в данном случае следует рассматривать как негативное состояние дел. Такая «стабильность» свидетельствует, скорее всего, о недостаточной эффективности работы. Для повышения эффективности работы с населением необходимо сосредоточить свое внимание на тех мероприятиях, которые являются наиболее эффективными (влиятельными), возможно надо искать новые формы и методы работы. Для этого необходимо иметь возможность количественного оценивания степени влияния мероприятий на количество пожаров или их последствия. При отсутствии математических моделей процессов влияния мероприятий массово-разъяснительной работы на состояние пожарной безопасности, такие оценки могут быть получены по результатам обработки статистической информации.

Анализ последних достижений и публикаций. Исследованию вопросов эффективности массово-разъяснительной работы уделялось значительное внимание. В работах [3, 4] представлены основные функциональные зависимости, которые положены в основу моделей описывающих динамику уровня знаний, умений и навыков. Статья [5] посвящена вопросам повышения эффективности массово-разъяснительной работы по вопросам пожарной безопасности, построению математической модели процесса информирования населения и оценке ее параметров. Методы научных исследований, связанных с обработкой статистических данных в общей постановке раскрыты в работе [2].

Постановка задачи и ее решение. Задачей данной статьи является исследование возможности использования метода корреляционного анализа для выявления наиболее влиятельных мероприятий работы с населением по профилактике пожаров из ряда существующих.

Существующая система учета работы надзорных органов в сфере пожарной безопасности позволяет накопить статистическую информацию о пожарах, их последствиях, профилактических и предупредительных мероприятиях. Причем, данная статистика является полной, а не выборочной, поскольку система учета охватывает все случаи пожаров и все профилактические мероприятия. Накопление первичной информации является не только чисто статистической задачей. Соответствующая обработка информации несет в себе сведения о тех или иных аспектах деятельности надзорных органов. Для этого рассчитываются показатели, как количественная мера изучаемых свойств (процессов). Учитывая существующие подходы к профилактике пожаров среди населения, в настоящее время актуальной задачей остается исследование влияния мероприятий массово-разъяснительной работы на состояние пожарной безопасности. Наличие статистической информации дает возможность применить методы статистического анализа для исследования таких массовых случайных явлений как пожары.

Одним из методов, который может быть использован для оценки наличия и степени влияния факторов на некоторый случайный результат, является корреляционный анализ. Как известно [2], корреляционный анализ - это совокупность методов обнаружения корреляционной связи между случайными величинами или признаками. Корреляционная связь - это совместная согласованная смена двух исследуемых характеристик. Метод позволяет определить как наличие, так и степень связи между двумя случайными величинами (или величинами, которые можно с некоторой допустимой степенью точности считать таковыми).

Согласно сути метода, задаемся гипотезой о наличии связи между некоторым показателем уровня пожарной безопасности определенного территориального образования (например, района города) Y и количеством мероприятий массово-разъяснительной работы с населением X , как исследуемыми переменными величинами. Для проверки данной гипотезы рассчитывается коэффициент корреляции, который является количественной мерой взаимосвязи (совместной изменчивости) названных переменных. По определению [2] коэффициент корреляции - это математическое ожидание

произведения нормированных отклонений случайных величин от своих математических ожиданий или отношение ковариации случайных величин к произведению среднеквадратических отклонений. По результатам расчетов должна быть проверена значимость коэффициента корреляции по соответствующим статистическим критериям.

Данная изменчивость будет иметь три основные характеристики: форму, направление и силу. В общем случае, по форме корреляционная связь может быть линейной или нелинейной. Линейная корреляция означает наличие линейной зависимости между рассматриваемыми переменными. Нелинейная, соответственно, - наличие нелинейной зависимости. В случае нелинейной корреляции отсутствуют единые правила и теоретические обоснования для статистического представления связи. В общем случае, необходимо построить уравнение регрессии, которое будет описывать характер связи. В то же время, для исследования влияния мероприятий массово-разъяснительной работы на состояние пожарной безопасности достаточно определить наличие линейной корреляции. Априорно, учитывая экспоненциальный характер роста уровня обученности населения в зависимости от количества проведенных мероприятий [4], скорее всего и зависимость безопасности поведения людей, как приобретенный навык, от количества мероприятий массово-разъяснительной работы будет также экспоненциальной, что вызвано эффектом насыщения. В то же время, учитывая относительно небольшое количество мероприятий, достижения уровня насыщенности кривой обучаемости нет [5].

Для линейной корреляционной связи можно выделить два основных направления: положительное и отрицательное. Положительное направление указывает на присутствие прямой связи между переменными, которые рассматриваются. А отрицательное направление - на обратную связь. Информацию о направлении корреляционной связи несет в себе коэффициент корреляции, который изменяется от -1 (строгая обратная линейная зависимость) до +1 (строгая прямая пропорциональная зависимость). При значении 0 линейной зависимости между двумя статистическими выборками нет. Расчетное значение коэффициента корреляции непосредственно указывает на силу связи, то есть на то, насколько четко проявляется совместная изменчивость исследуемых переменных. Другими словами, больший вклад в обеспечение уровня пожарной безопасности будут давать те мероприятия, для которых коэффициент корреляции будет иметь большее абсолютное значение. Рассчитывается коэффициент корреляции по формуле

$$\rho_{x,y} = \frac{\sigma_{x,y}}{\sigma_x \sigma_y},$$

где $\sigma_{x,y}$ - ковариация случайных величин, связь между которыми исследуется ;

σ_x^2, σ_y^2 - среднеквадратичные отклонения случайных величин .

Ковариация и среднеквадратичные отклонения случайных величин рассчитываются по формулам соответственно

$$s_{x,y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x}_i \bar{y}_i ;$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}_i^2} ;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}_i^2} .$$

Расчетное соотношение, которое используется для получения оценок корреляционной зависимости по данным статистической выборки объема n (коэффициент корреляции Пирсона) имеет вид.

$$\hat{\phi} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} .$$

Объем статистической выборки существенно влияет на результаты оценки связи между исследуемыми величинами. Если взять, например, только две точки, то линия регрессии пройдет через них совершенно точно (нет рассеяния), а коэффициент корреляции в таком случае по модулю будет равным единице. В действительности же при большом объеме выборки может оказаться лишь небольшая корреляция или даже ее отсутствие. Известно [2], что завышенное значение коэффициента корреляции будет иметь место, если объем выборки ($n < 30$). Для повышения точности оценки коэффициента корреляции она должна быть скорректированной, а именно

$$\hat{\phi}_{\text{некор}} = \sqrt{1 - (1 - \hat{\phi}^2) \cdot \frac{n-1}{n-2}} .$$

При достаточно большом объеме статистики (наблюдений) оценка коэффициента корреляции будет примерно равной генеральному коэффициенту корреляции. Влиятельными мероприятиями массово-разъяснительной работы

такие, увеличение количества которых ведет к уменьшению числа пожаров по причине неосторожного обращения с огнем, или их последствий, то есть между ними есть отрицательная корреляция, а коэффициент корреляции по модулю приближается к единице.

Метод корреляционного анализа связан с выполнением ряда условий, накладывающих определенные ограничения на возможность его применение в нашем случае.

1. Применение метода возможно при наличии достаточного количества наблюдений. Поэтому он не может быть применен по отношению к исследованию влияния новых мероприятий.

2. Необходимо, чтобы совокупность значений всех факторных и результативных признаков подчинялась нормальному распределению. Проверить выполнение данного условия сложно. В части объемов однородных мероприятий массово-разъяснительной работы априорно можно говорить, скорее всего, об их равномерном распределении.

3. Сам по себе факт корреляционной зависимости между двумя величинами не дает основания утверждать, что одна из переменных предшествует или является причиной изменения другой, или то, что переменные вообще причинно связаны между собой, а не наблюдается действие третьего фактора.

Выводы: Наличие статистической информации о пожарах, их последствиях и мероприятиях надзорно-профилактической работы дает возможность использования методов математической статистики для изучения причинно-следственных связей. Метод корреляционного анализа является информативным методом, позволяющим выявить не только факт наличия связи между показателями уровня пожарной безопасности и мероприятиями массово-разъяснительной работы, но и направление, и силу данной связи. В свою очередь, это дает возможность определения тех мероприятий, которые оказались более результативными, в большей степени повлияли на снижение пожаров по причине неосторожного обращения с огнем. Точность оценок зависят от соответствия статистических данных тем требованиям, которые предъявляются к статистической выборке согласно метода корреляционного анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стан надзвичайних ситуацій та наслідків від них з в Україні у 2012 році. / Надзвичайна ситуація. № 3 (184), 2013 – С.44-45
2. Демидов Б.А. Методы военно-научных исследований. Ч.3, Кн.2 / Б.А. Демидов – Харьков, ВИРТА ПВО, 1988. – 331 с.
3. Викулов С.Ф. Военно-экономический анализ / С.Ф. Викулов – М.: Воениздат, 2001 – 440 с.
4. Альбоцій О.В. Підходи до визначення впливу рівня підготовки особового складу підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту на ефективність їх професійно-службової діяльності / О.В. Альбоцій. //

Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. – Харків: УЦЗУ, - 2006. Вип. 4. – С.34-41.

5. Рогозин А.С. Модель процесу інформування населення / А.С. Рогозін // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 11. – Харків: УЦЗУ, 2010. – С. 112-117.

УДК 614.519.8

Джакипбаев А.А. - к.т.н., доцент,

Длиббетов Б.К. - к.т.н., доцент,

Казахский экономический университет им. Т.Рыскулова, Алматы,

Васина И.А. - вице президент АО «Научно- исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны», г.Алматы

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ СЛУЖБ

Осы мақала өртке қарсы қызмет бөлімшелердің қалаларда, елді мекендерде жайғастырудың ішінара және бүтін санды бағдарламалау тәсілдермен шешуі қарастырылған.

The article describes the problem solving method for sitting firefighting services in the cities and settlements based on the method of mixed-integer programming.

Целью работы является построение модели для исследования и нахождения алгоритмов решения задачи определения мест дислокации (размещения) подразделений государственных и негосударственных противопожарных служб с учетом критериев, определяющих обстановку и рискообразующие факторы, влияющих на пожарную защиту населенных пунктов Республики Казахстан.

Задача размещения различных типов объектов (больниц, школ, предприятий) ставилась давно и называется, в общем случае, задачей размещения и развития [1].

$I = \{1, \dots, I\}$ – возможные пункты размещения, в любом пункте $i \in I$ можно открыть предприятие с затратами на открытие $c_i \geq 0$. Потребители $J = \{1, \dots, J\}$, $g_{ij} \geq 0$ – затраты на производство и доставку продукции.

Необходимо найти $S \subseteq I$, которое с минимальными затратами удовлетворит всех потребителей.

Задача формулируется как:

$$F(S) = \sum_{i \in S} c_i + \sum_{j \in J} \min g_{ij} \rightarrow \min_{S \subseteq I} \quad (1)$$

Такие задачи относятся к *NP*-полным задачам в сильном смысле [2].

Задачу (1) можно формулировать как задачу частично-целочисленного программирования:

$$\min \sum_{i \in S} f_i z_i + \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} g_{ij} x_{ij},$$

при ограничениях:

$$\begin{aligned} \sum_{i \in I} x_{ij} &= 1, j \in J, \\ z_i &\in \{0, 1\}, i \in I, z_i \geq x_{ij}, i \in I, j \in J, \\ x_{ij} &\geq 0, i \in I, j \in J. \end{aligned} \quad (2)$$

Задача размещения, обычно, формулируется для производств с неограниченной мощностью, что позволяет, в конечном итоге, удовлетворить потребности всех потребителей при любом решении задачи. Оптимальное же решение улучшает затраты центра в целом на строительство производства и уменьшает транспортные расходы для доставки произведенных товаров и услуг потребителям. Но, поскольку цены товара или услуги для всех потребителей будут одинаковыми, то интересы потребителей в данных постановках задач не затрагиваются, и поэтому не учитываются.

Аналогично, формулируются и решаются задачи размещения подразделений противопожарных служб (ППС) в городах и населенных пунктах, например, в [3,4] рассмотрены задачи для размещения противопожарных служб в городах и районах.

Очевидным отличием этих задач от известных задач размещения является то, что время доставки услуги, т.е. время прибытия противопожарных подразделений к месту пожара становится критическим или недопустимым, например, что определяется особенностями развития пожара и определено нормативно 10 минут для города и 20 минут – для сельской местности. Следовательно, любые задачи размещения ППС являются более сложными задачами, чем известные задачи размещения производств, даже при неограниченных ресурсах, так как имеют дополнительные ограничения, которые усложняют задачу. Задача размещения производств является *NP*-полной задачей, поэтому и любая задача размещения ППС является также *NP*-полной. Это означает, что для задач размещения ППС не существуют алгоритмов решения за приемлемое время и существует только один алгоритм решения – полного перебора всех возможных вариантов размещения. Например, в [4] при размещении $m = 4$ пожарных машин в $n = 62$ населенных пунктах, количество возможных вариантов $C_{62}^4 > 0,5 \cdot 10^6$, задача решается 18 мин. при использовании метода ветвей и границ, т. е., практически, такую задачу невозможно решить при количестве машин более 5.

В отличие от задач размещения производств, при размещении ППС отсутствуют возможности для размещения неограниченных ресурсов, что особенно наглядно видно при размещении их на территории Казахстана – имеется большое количество населенных пунктов, многие из которых с малой численностью населения с большим количеством населенных пунктов, малой численностью населения в них, и значительно удаленных друг от друга. Поэтому данное ограничение на ресурсы, - усложняет решение любой возможной задачи размещения ограниченных ресурсов (постов, пожарных машин, специалистов), вынуждает во многих случаях отказаться от решения задачи размещения ППС в вышеприведенных постановках и требует поиска каких-либо приемлемых упрощений задачи, приводящим к менее сложным алгоритмам решения.

Как сказано выше, если ресурсов недостаточно, то важно, на наш взгляд, учитывать и интересы потребителей. Например, при размещении школы (больницы), имеет большое значение, в каком населенном пункте будет построена эта школа, и при этом интересы одних будут учтены, а интересы других – ущемлены, т.к. объект будет построен на деньги всех налогоплательщиков или, в соответствии с основным законом страны, все дети должны иметь равные условия для образования. Такие задачи, на взгляд авторов, ранее формулировались в виде планов социально-экономического развития и не имели формальных способов постановки и решения задачи.

Нами рассмотрен один из возможных подходов к постановке и решению такой задачи.

Интересы потребителей будут учтены только в одном случае, когда имеющиеся ресурсы будут “размещены” во всех населенных пунктах пропорционально численности населения в них. При этом, очевидно, не будут выполняться многие ограничения, например, ресурс должен быть целочисленным, в каждой точке размещения ресурс не должен быть избыточным и т.п.

Несмотря на это, полученное такое первоначальное размещение может в дальнейшем служить отправной точкой для оценки дальнейших перемещений ресурсов между населенными пунктами относительно этого решения с целью выполнения других ограничений задачи.

Перемещение ресурса в пункт $j \in S$, где $S \in I$ (где S – множество пунктов, куда могут быть перемещены ресурсы из других пунктов $i \in I$) с целью выполнения ограничений по целочисленности ресурсов и других ограничений, можно производить с учетом стоимости такого перемещения, которое оценивается как:

$$c_j = \sum_{i \in I} p_i n_i r_i g_{ij} d_{ij}, \text{ где } i \neq j,$$

p_i - коэффициент пожарной опасности объектов в пункте i ,

n_i - количество населения в пункте i ,

r_i - перемещаемый ресурс из пункта i в пункт j ,

g_{ij} - дорожные условия между пунктами i и j ,

d_{ij} – расстояние между пунктами i, j .

Тогда задачу можно сформулировать как:

$$\min \sum_{j \in S} \sum_{i \in I} p_i n_i r_i g_{ij} d_{ij} \rightarrow \min_{S \subseteq I}, \text{ где } i \neq j, \quad (3)$$

$r_j = r_j + \sum_{i \in I} r_i < r_j^n$, где r_j^n – максимальный нормативный ресурс в пункте j .

Задача имеет решение, если существует $S \neq \emptyset$, $r_{j \in S} > 1$ и целое.

Для решения задачи (3) предлагается следующий алгоритм для нахождения приближенных решений задачи решения, заключающийся в стягивании ресурсов населенных пунктов с малыми значениями ресурсов в близлежащие населенные пункты с большими значениями ресурсов, но при этом учитывая интересы этого населенного пункта с целью достижения ограничений по целочисленности значений ресурсов. В начале решения задачи

$S = I$. Стоимость перемещения в j – й пункт для такого i – го пункта составляет:

$$c_j = \sum_{i \in I} p_i n_i r_i g_{ij} d_{ij}, \text{ где } i \neq j.$$

Из всех доступных пунктов j выбирается тот, перемещение в который в наименьшей степени затронет интерес i -го населенного пункта.

После выбора j – го пункта, ресурс r_i перемещается в пункт j , т.е.

$$r_j = r_j + r_i, n_j = n_j + n_i \text{ и из множества } S \text{ удаляется пункт } i.$$

Алгоритм закончится, если все значения ресурсов во всех пунктах S станут больше единицы или останется только один пункт с ненулевым значением ресурса.

Для исследования модели и практического решения задач определения мест дислокации подразделений государственных и негосударственных противопожарных служб Республики Казахстан, а также других задач по обеспечению пожарной безопасности населенных пунктов Республики Казахстан, проводятся работы по созданию базы данных для сбора информации для уточнения критериев оценки качества решения задач, осуществляется сбор данных по населенным пунктам РК с актуальной численностью населения, точными координатами, таблицей связанности населенных пунктов по транспорту, коэффициентов пожарной опасности населенных пунктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М. Мир. 1982.
2. Климентова Ксения Борисовна. Оценки оптимальных значений и методы решения задач размещения с предпочтениями клиентов. Институт динамики систем и теории управления сибирского отделения РАН, рукопись кандидатской диссертации, Иркутск, 2010.
3. Бутырин О.В., Абаев А.В., Технология оценивания эффективности функционирования системы обеспечения пожарной безопасности промышленных предприятий / О.В. Бутырин, А.В. Абаев. – Иркутск : ИрГУПС, 2010.
4. Комяк В.М., Кязимок К.Т. Определение рационального количества пожарных подразделений для защиты населенных пунктов сельской местности // Проблемы пожарной безопасности. Харьков:2006.- вып.20.-С.99-110.

УДК 623

Булкаиров А.Б. – начальник кафедры пожарно-спасательной и физической подготовки КТИ МЧС Республики Казахстан, полковник противопожарной службы

Бабич В.Е. – начальник кафедры «Пожарная и аварийно-спасательная техника» ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь, старший лейтенант внутренней службы

ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ

Одним из основных условий функционирования газодымозащитной службы (далее – ГДЗС) в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (далее – Министерство) является регулярная и практикоориентированная подготовка газодымозащитников, от которой зависит жизнь, не только пожарного, но и спасаемых им людей.

С каждым годом практически во всех отраслях промышленности, в том числе и в строительстве, все более широкое применение находят синтетические материалы. В результате дым на пожаре стал более токсичным, и соответственно более опасным для здоровья. Богатые энергией несгоревшие газы собираются под потолком и постепенно нагреваются до температуры самовоспламенения. По достижении данной температуры, происходит воспламенение газов, создающее волну, которая за счет теплового излучения воспламеняет все содержимое комнаты, что приводит к моментальному распространению пожара, но и представляет серьезную опасность для жизни и здоровья пожарных.

Опыт тушения пожаров показывает, что в большинстве случаев пожарные психологически не готовы к работе в условиях плотного задымления и высокой температуры. Для эффективной работы в данных условиях необходима психологическая подготовка, которая, в соответствии с нормативными документами, практически отсутствует. Зарубежный опыт и результаты подготовки газодымозащитников подтверждают необходимость обучения в сложных условиях.

Наиболее эффективным инструментом подготовки газодымозащитников является применение различных типов тренажеров. В Швеции, Германии, Чехии и многих других европейских странах в процессе подготовки пожарных широко используются многофункциональные огневые тренажеры. В Швеции огневой тренажер является традиционным средством входящем в систему подготовки пожарных.

Шведская система обучения пожарных направлена, главным образом, на прогнозирование развития пожара. Такой подход позволил значительно снизить гибель пожарных при тушении пожаров.

В Швеции одним из главных факторов, которые привели к переосмыслению подготовки газодымозащитников, стал пожар в 1985 году, в

результате которого погибли два пожарных. Это произошло всего через несколько месяцев после гибели двух пожарных в результате выброса пламени. Данные события изменили Шведскую противопожарную службу. Было проведено национальное исследование проблемы, в результате которого большое количество существующих рекомендаций стали законами. Были введены нормативы по физической подготовке и ежегодные тесты. Появилось также понимание того, что для пожарных необходимо иметь четкое представление о поведении огня и развитии пожара в зданиях и сооружениях. На сегодняшний день шведы являются признанными мировыми экспертами в пожаротушении. Многие противопожарные службы мира сегодня пытаются повторить Шведский метод подготовки пожарных и спасателей.

Подготовка пожарных и спасателей в Швеции организуется в специализированных школах, срок обучения составляет 2 года. После обучения пожарные и спасатели самостоятельно трудоустраиваются.

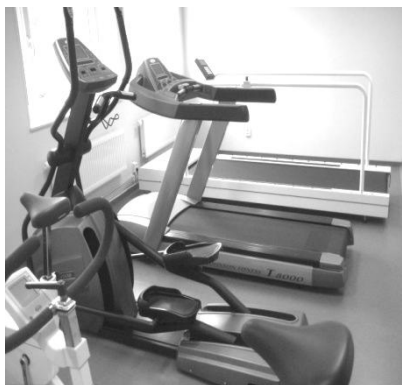
При подготовке пожарных и спасателей особый упор делается на практическое обучение приемам и способам спасения людей и тушению пожаров в непригодной для дыхания среде в условиях максимально приближенных к реальным (высокая температура, задымление, использование открытого пламени при объемном возгорании).

Подготовка газодымозащитников проводится в три этапа:

- определение физической подготовленности;
- теоретическое и практическое изучение стадий развития пожара;
- техника поиска.

Значительное внимание в подготовке газодымозащитника отводится его функциональному состоянию. Регулярно проводится диагностирование его физической готовности с использованием спортивных тренажеров (рис.1а). Наиболее распространено тестирование на автоматизированной беговой дорожке в полной экипировке (общая масса снаряжения составляет 24 кг) в течении определенного времени (в зависимости от возраста газодымозащитника, но не менее 7 минут), при этом скорость движения дорожки составляет 5 км/ч, первые 3 минуты угол наклона составляет $+6^\circ$, последующие $+12^\circ$) (рис.1б). При выполнении норматива медиком осуществляется контроль частоты сердечнососудистых сокращений на протяжении выполнения упражнения. По окончании теста в течение 1 минуты ЧСС должна быть примерно равной частоте до начала выполнения упражнения. Данный метод позволяет оценивать данные о физической способности при условиях работы с высокой степенью физической нагрузки. Методика обучения шведских спасателей предполагает максимально доступное изложение тем и разделов курса подготовки, использование наглядных схем и графиков, сознательный уход от сложных расчетов и формул, с максимальным приближением к условиям реального хода пожара, начиная от его возникновения и развития до способов и приемов ликвидации. Отдельно выделяется раздел техники безопасности, который позволяет газодымозащитнику проявлять инициативу и принимать решения в сложной

обстановке, в первую очередь, обеспечивая собственную безопасность при ведении боевых действий.



а



б

Рисунок 1

В период теоретического обучения обязательному обучению подлежат следующие вопросы:

- развитие пожара;
- организация ГДЗС;
- физиология дыхания;
- дымоудаление;
- строительные-технические нормы;
- техника поиска;
- техника тушения.

В процессе подготовки пожарных и спасателей значительное внимание уделяется формированию навыков поиска пострадавших и очагов пожара в непригодной для дыхания среде. В зависимости от типа и площади помещения, степени влияния опасных факторов пожара на газодымозащитника, применяются различные схемы (методы) поиска пострадавших, разработаны способы безопасного выхода звена и спасения (транспортировки) пострадавших. Формирование техники поиска осуществляется как в специализированных помещениях (теплокамера, рис.2), так и в помещениях различного функционального назначения (рис.3).



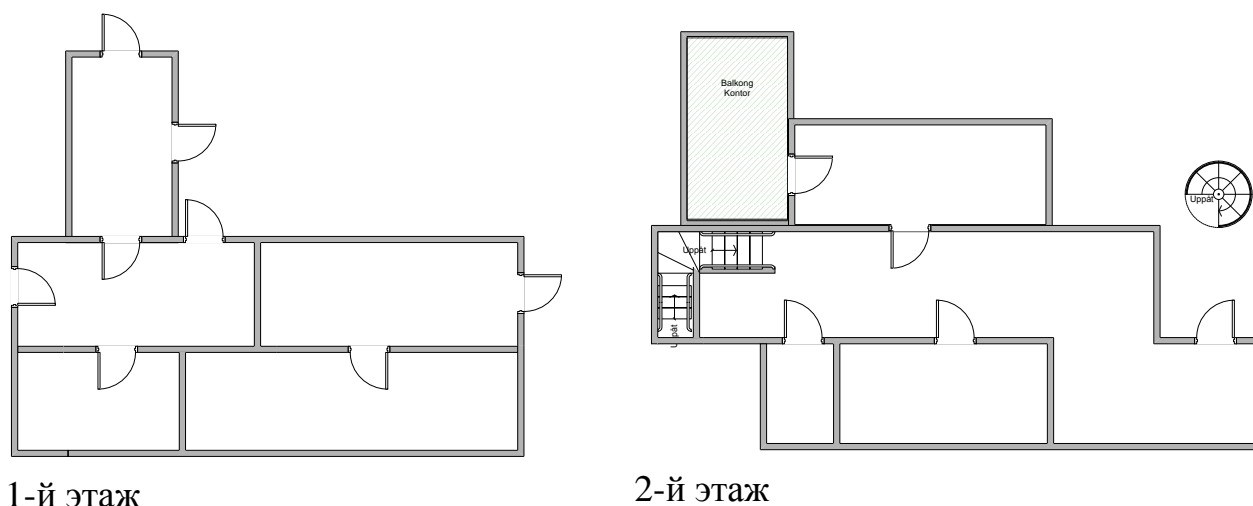


Рисунок 2 - Общий вид дымокамеры



Рисунок 3 – Помещение, моделирующее обстановку в больнице

Для снижения затрат на проведение тренировок газодымозащитников по поиску, активно используется работа в дыхательных аппаратах без «включения» с закрытыми панорамным стеклом. При этом тренировки фиксируются на видеокамеру инструктором, с последующим разбором занятия.

Значительное внимание отводится формированию знаний по развитию пожара. Для этого проводятся работы с использованием модели помещения (рис.4) и учебно-тренировочный комплекс огневого типа (рис.5).



Рисунок 4 – Модель помещения

Ящик размещается на несгораемой поверхности. В одном из углов размещаются горючие материалы (древесина). Через просверленное отверстие в стенке (ближе к потолку) размещается термопара. Слушатели контролируют развитие пожара. В процессе наблюдения отмечается формирование нейтральной зоны, распространение языков пламени, а также изменение цвета дыма. При достижении определенной степени горения посредством закрытия и открытия заслонки регулируется подача воздуха, при этом контролируется изменение температуры и состояние процесса горения.



Рисунок 5 - Огневой контейнер

Учебно-тренировочный комплекс огневого типа является многофункциональным и позволяет моделировать пожары путем сжигания древесных материалов, позволяющих в реальных условиях проследить за ходом развития пожара от начальной стадии до фазы объемного возгорания. Данный тип контейнера кроме тактической подготовки спасателя также позволяет

выработать его психологическую устойчивость в условиях воздействия опасных факторов пожара в замкнутом пространстве.

В состав учебно-тренировочный комплекса огневого типа входит контейнер газового типа (рис.6). Данный тренажер позволяет моделировать ситуации горения газа, а также мгновенный выброс пламени.



Рисунок 6 – Контейнер газового типа



Рисунок 7 – Обучение школьников

Чтобы пожарные и спасатели могли компетентно и безопасно работать в опасных ситуациях и условиях, в которые они нередко попадают, они должны тренироваться в условиях, приближенных к реальным, однако в

контролируемой и безопасной обстановке. Это обеспечивает понимание и позволяет научиться распознавать условия, которые могут угрожать их жизни.

Чтобы обеспечить максимальный эффект от тренировок в условиях, приближенных к реальным, необходимо, чтобы пожарный имел теоретическое понимание природы пожара в замкнутых объемах. Это может быть достигнуто через комбинацию теории, небольших демонстраций, затем обучения на оборудовании, специально разработанном, чтобы безопасно научить пожарного всем стадиям развития пожара в замкнутых объемах. После этого пожарный готов к тренировке в условиях, приближенных к реальным, на огневом симуляторе. Следующий логичный шаг – использование выселенных зданий для контролируемых тренировок по пожаротушению.

Разбор реалистичных тренировочных упражнений может оказать огромную помощь в распознавании и устранении дефектов в обучении, оборудовании, защитной одежде и тактике действий. Заключительный шаг – это разбор реальных случаев.

УДК 614.846.63

**К.Т.Н. Кулаковский Б.Л.¹, к.ф-м.н. Ляшенко Л.С.¹, Казутин Е.Г.¹,
К.Т.Н. Карденов С.А.², Ефименко В.В.²**

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАВНОСТИ ХОДА ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

¹*Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь, г. Минск*

²*Республиканское Государственное учреждение «Кокшетауский технический институт» МЧС Республики Казахстан, г. Кокшетау*

Выполнен анализ условий эксплуатации пожарных автомобилей. Исследованы показатели плавности хода, их изменение в процессе длительных сроков эксплуатации. Предложены мероприятия по повышению плавности хода специальных автомобилей.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, плавность хода, подвеска, упругий элемент, ход сжатия, ход отбоя, частота колебаний, жесткость подвески, подрессоренная масса, неподдресоренная масса, разгрузка подвески.

Одним из эксплуатационных требований, предъявляемых к пожарному автомобилю (ПА), является обеспечение максимальной плавности хода. Плавность хода – это совокупность свойств автомобиля, характеризующих его способность двигаться по дорогам с неровной поверхностью и обеспечивающих ограничение вибрационных и ударных нагрузок на водителя, боевой расчет, соединения, узлы и агрегаты кузова в пределах установленных норм. Исследования показывают [1], что возникающие в процессе движения

автомобиля колебания из-за неровностей дороги, оказывают влияние не только на плавность хода, но и на многие другие эксплуатационно-технические свойства ПА. Эксплуатация ПА в отличие от грузопассажирского транспорта характеризуется форсированным режимом движения. Если при движении грузовых автомобилей по плохим дорогам средняя скорость движения уменьшается на 40...50 %, а межремонтный пробег снижается на 35...40 %, то для ПА эти и многие другие показатели имеют существенные отличия. Во-первых, средняя скорость движения ПА при следовании на пожар в 1,2 – 1,5 раза выше по сравнению с грузовым транспортом. Во-вторых, водители ПА для обеспечения безопасности движения вынуждены применять торможение в 3–5 раз чаще по сравнению с обычным автомобилем. Вследствие этого увеличивается интенсивность ударных нагрузок и колебаний подрессоренных масс ПА, что приводит к ускоренному износу, выходу из строя крепежных соединений, узлов и агрегатов.

Кроме этого, специфика эксплуатации ПА – продолжительное нахождение перегруженного автомобиля в режиме ожидания в гараже приводит к значительным изменениям в подвеске и как следствие этого - к снижению плавности хода. Так, например, автомобиль с базовым шасси ГАЗ-66-01, согласно техническим характеристикам, должен иметь полную массу 5800кг. Пожарная автоцистерна на базовом шасси этого автомобиля АЦ-30(66)184 имеет полную массу 6120 кг. То есть, этот автомобиль перегружен на 320 кг. Соответственно имеет превышение полной массы, пожарная автоцистерна АЦ-40(131)137 – 11100 кг вместо 10185 кг для грузового автомобиля ЗиЛ-131. Современные пожарные автоцистерны на базе шасси МАЗ-533702-270РЗ, МАЗ-4370041-280Р8, КамАЗ-АЦ-5-30(43118), Урал АЦ 3,0-40/2(5557) также имеют предельную полную массу. По указанным причинам подвеска этих автомобилей, находящихся в боеготовности, будет иметь большую остаточную деформацию упругих элементов, которая с увеличением сроков службы будет неуклонно возрастать. Известно, что деформация f_0 упругого элемента подвески при ее статическом положении зависит от ее жесткости и силы тяжести подрессоренной массы ПА:

$$f_0 = \frac{m_{\text{п}}g}{c}, (\text{м}) \quad (1)$$

где $m_{\text{п}}$ – величина подрессоренной массы (кг), c – жесткость подвески (Н/м).

В процессе нахождения под постоянной предельной нагрузкой упругие элементы подвески ПА получают остаточную деформацию, равную по величине Δf . При этом статический прогиб упругих элементов будет снижаться, а жесткость будет увеличиваться на величину Δc . С учетом этого равенство (1) будет иметь вид:

$$f_0 - \Delta f = \frac{m_{\text{п}}g}{c + \Delta c}, (\text{м}) \quad (2)$$

Плавность хода автомобиля оценивается с помощью таких измерителей колебаний, как период T , амплитуда Z , скорость v , ускорение j , скорость нарастания ускорения колебаний j_n .

Проанализируем процесс изменения этих показателей плавности хода ПАСА в процессе длительной эксплуатации. Одним из измерителей плавности хода является период колебаний T в секундах, время, в течение которого пожарная надстройка совершает полное колебательное движение. Очевидно, что просевшая подвеска ПА после длительной эксплуатации будет иметь сравнительно малый период колебаний по сравнению с новым автомобилем. По данным работы [1] нормативный статический прогиб передних подвесок грузовых автомобилей должен составлять 0,06...0,1 м, а задних – 0,07...0,1 м. Общей тенденцией является стремление к увеличению статических прогибов подвески. В расчетах вместо периода колебаний применяется частота колебаний ω в герцах (Гц) – число колебаний в секунду, которая равна:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad (3)$$

В практике частоту колебаний можно определить числом колебаний в минуту:

$$n = \frac{60}{T} \quad (4)$$

Связь между частотами ω и n определяется из равенства:

$$n = \frac{30\omega}{\pi} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{c + \Delta c}{m_n}} \quad (5)$$

Таким образом, с увеличением жесткости подвески $c + \Delta c$, соответственно увеличивается и частота собственных колебаний.

Выполнив преобразования и выразив в формуле (2) жесткость $c + \Delta c$ через прогиб подвески, подставляем их в формулу (5), получим:

$$n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{f_0 - \Delta f}} \quad (6)$$

Исходя из анализа этого равенства можно сделать вывод, что в результате остаточной деформации упругих элементов подвески автомобиля, частота ее собственных колебаний будет также возрастать, увеличивая ударные нагрузки, действующие на пожарную надстройку ПА. При этом ускорение отдельных элементов (сопряжений, отдельных узлов, агрегатов) поддресоренных масс при форсированном режиме движения достигает больших величин и имеет широкий спектр частот. Этот спектр можно условно разделить на два диапазона: колебания низкой частоты (0...25 Гц), создаваемые взаимодействием автомобиля с дорогой, и высокой частоты (свыше 25 Гц), обусловленные неравномерностью работы двигателя и агрегатов трансмиссии, дополнительной трансмиссии и пожарного насоса. Заслуживает внимания

низкочастотный спектр колебаний, который зависит от условий движения, параметров подвески и автомобиля.

Исследованиями установлено [2], что при расчетах колебаний пожарной надстройки в низкочастотном диапазоне все подрессоренные массы можно объединить в одну массу m_o с моментом инерции I_y относительно поперечной оси, проходящей через центр масс, и I_x – относительно продольной.

Исключением являются ПА для перевозки жидких огнетушащих веществ. В этом случае жидкий груз учитывается с определением приведенного момента инерции относительно поперечной и продольной осей. При оценке плавности хода пожарных автоцистерн необходимо также учитывать возможное совпадение частот собственных колебаний жидкого груза в цистерне и подрессоренной массы автомобиля с частотой вынужденных колебаний (от неровностей дороги), что может привести к существенному повышению амплитуды колебаний.

Расчетная схема одномассовой колебательной системы вынужденных колебаний подвески автомобиля приведена на рисунке 1.

$c + \Delta c$

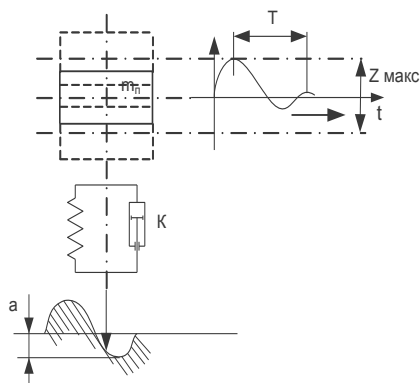


Рис. 1. Схема возникновения вынужденных колебаний подвески колеса

Система подвески состоит из подрессоренной массы m_n , упругих элементов с жесткостью $c + \Delta c$, гасящего устройства (амортизатора) с сопротивлением, равным K .

Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний динамической одномассовой системы с одной степенью свободы имеет следующий вид:

$$m_n \ddot{Z} + K \dot{Z} + (c + \Delta c)Z = q(t) \quad (7)$$

или, сделав преобразование, получим:

$$\ddot{Z} + h \dot{Z} + \omega^2 Z = \frac{q(t)}{m_n} \quad (8)$$

где Z – перемещение центра массы системы;

$h = \frac{K}{m_n}$ – сопротивление подвески;

$q(t)$ – возмущающая сила, которая действует на систему;

$\omega = \sqrt{\frac{C + \Delta C}{m_n}}$ – частота колебаний (Гц).

Одномассовая колебательная система, представленная на рис.1, не полностью отражает действительный колебательный процесс, который происходит при движении ПА по неровной дороге. Автомобиль представляет собой сложную динамическую систему, которая состоит из большого

количества масс, соединенных различными упругими связями. Колебательные процессы возникают в результате взаимодействия ПА с дорогой, причем возмущающие силы зачастую значительно больше по величине по сравнению с грузопассажирским транспортом.

Поддрессоренные массы автомобиля при движении по неровной дороге могут совершать сложное колебательное движение с шестью степенями свободы. При этом кузов может перемещаться поступательно вдоль трех взаимно перпендикулярных осей X, Y, Z и одновременно иметь угловые перемещения относительно каждой из указанных осей (рис. 2).

В наибольшей степени плавность хода грузопассажирского транспорта определяется колебаниями в вертикальной плоскости – поступательные вертикальные перемещения относительно вертикальной оси (подпрыгивание) и угловое колебание кузова в продольной плоскости автомобиля (галопирование). Для ПА с его кратковременным движением к месту вызова с максимально возможной, безопасной скоростью, плавность хода необходимо рассматривать в тесной взаимосвязи с поперечной устойчивостью против опрокидывания, то есть с учетом угловых колебаний кузова в поперечной плоскости. В процессе форсированного режима движения ПА, поперечный крен кузова, колебания его относительно центра крена оказывают существенное влияние как на поперечную устойчивость против опрокидывания, так и на плавность хода автомобиля.

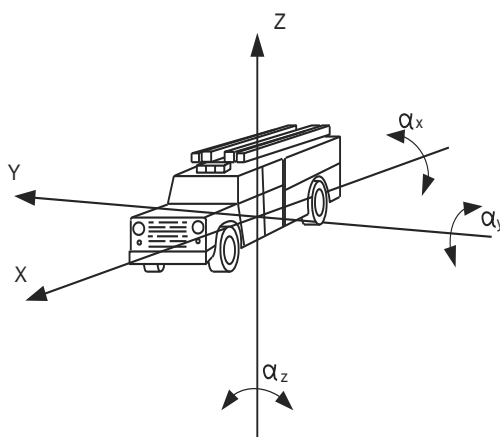


Рис. 2. Схема колебаний ПАСА

Установлено [2], что величина предельно допустимого поперечного крена кузова АЦ, α_x с учетом перемещений жидкого груза в емкости, определяется по формуле:

$$\alpha_x = \frac{m_k \cdot j_b \cdot h_\alpha + m_r \cdot q \cdot Y + m_r \cdot j_b \cdot Z_\alpha}{c_\alpha - m_k \cdot q \cdot h_\alpha} \quad (9)$$

где m_k – масса кузова (кг);

j_b – боковое ускорение (м/с^2);

h_a – плечо крена кузова (м);

m_r – масса груза (кг);

Y – смещение центра тяжести жидкого груза в горизонтальном направлении (м);

Z_b – смещение центра тяжести жидкого груза в вертикальном направлении (м);

c_a – суммарная угловая жесткость подвески и шин (Н/м).

При оценке плавности хода ПА необходимо учитывать значение такого основного параметра подвески, как полный ее ход, который определяется как перемещение по вертикали моста (оси) относительно подрессоренных масс кузова от нижнего до верхнего ограничителей хода. Предельный ход зависимой подвески ПА на базе грузовых автомобилей может быть для переднего моста в пределах 0,16...0,22 м и для заднего – 0,20...0,24 м. ПА на базе легковых автомобилей (штабные, АБР) имеют полный ход подвесок несколько больше и составляет 0,18...0,50 м.

Полный ход подвески состоит из хода отбоя $\Delta_{от}$ и хода сжатия $\Delta_{сж}$. Ход отбоя – это перемещение моста (оси) от положения, соответствующего статической нагрузке, до нижнего ограничителя. Ход сжатия – это перемещение моста (оси) от статического положения до верхнего ограничителя.

Поскольку, в результате длительной эксплуатации и продолжительной стоянки ПА в режиме ожидания величина $\Delta_{сж}$ будет неуклонно уменьшаться на величину Δf (2), то это приведет к возникновению частых ударов в верхний ограничитель хода при движении автомобиля по неровной дороге. С учетом этого необходимо предусматривать, что бы соотношение $\Delta_{сж}/\Delta_{от} > 1$. Такое соотношение можно обеспечить в процессе изготовления в условиях предприятия и ремонта рессор в условиях мастерских отрядов технической службы ДЧС областей Республики Казахстан. Кроме этого, поскольку жесткость подвески оказывает влияние на поперечную устойчивость ПА против опрокидывания, заводам изготовителям с целью снижения крена кузова на поворотах необходимо оборудовать переднюю подвеску дополнительно стабилизатором поперечного крена, а рессоры усиливать установкой дополнительных листов.

В качестве мер повышения плавности хода ПА предложено:

- разработать методы и средства общего и углубленного диагностирования технического состояния узлов подвески автомобилей;
- разработать и внедрить технологию ремонта рессор в мастерских отрядов технической службы ДЧС областей Республики Казахстан с применением термообработки и рихтовки листов;
- применение устройство для разгрузки подвески, шин ПА в режиме ожидания.

В настоящее время на станциях диагностики отрядов технической службы (ОТС) отсутствуют приборы и приспособления для диагностирования рессор, амортизаторов подвески. Нет рекомендаций по оценке показателей плавности хода ПА, а допустимые диагностические параметры по определению

технического состояния рессор также не обработаны. В этом направлении необходимо выполнить научно-исследовательскую работу.

В мастерских ОТС технология ремонта рессор и восстановления листов примитивна. Применяется только рихтовка листов без термической обработки. В этом случае после постановки на автомобиль отремонтированной рессоры, ее остаточная деформация сравнительно быстро возвращается, что ухудшает плавность хода ПА. С целью совершенствования технологии ремонта рессор необходимо в мастерских иметь станок для рихтовки рессорных листов, нагревательные печи для выполнения отжига, закалки и отпуска рессорных листов, ванну для их охлаждения после термической обработки.

С целью повышения долговечности узлов подвески пожарного автомобиля, сохранения дорогостоящих покрышек в режиме ожидания и длительной стоянке предлагается применение устройства для разгрузки ходовой части.

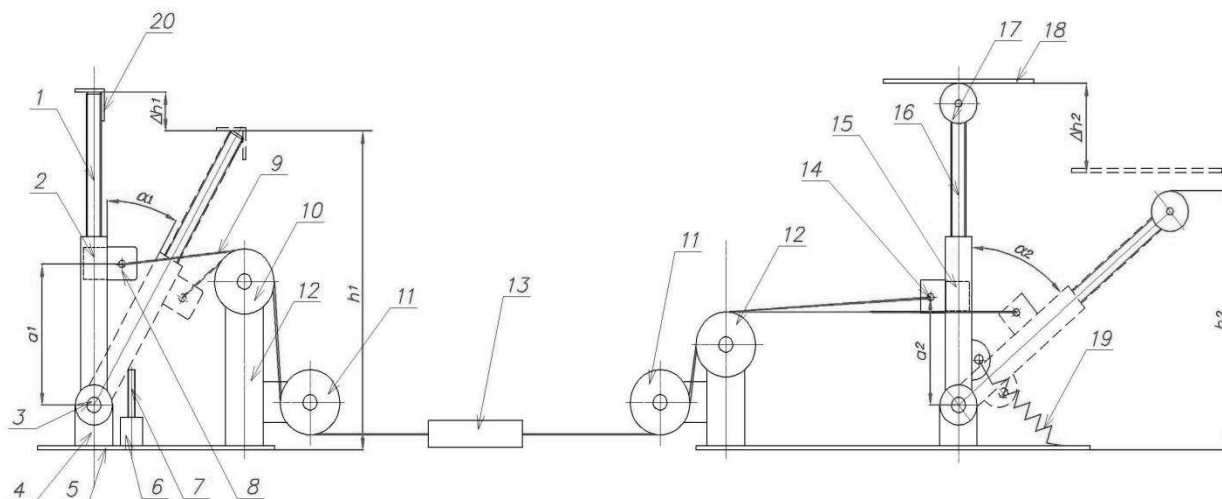


Рисунок 3 - Схема устройства с регулируемой высотой подъема кузова для разгрузки ходовой части и шин пожарного автомобиля:

1,16 – стойки; 2,15 – поперечина; 3 – ось кронштейна; 4 – кронштейн; 5 – опорное основание; 6 – упор; 7 – упорный винт; 8,14 – кронштейн поперечины; 9 – тросовая передача; 10,11 – блоки; 12 – стойки роликов; 13 – узел регулировочный; 17 – ролики; 18 – возвратная пружина.

Устройство состоит из двух стоек 1, соединенные между собой поперечиной 2, которые поворачиваются вокруг осей 3 кронштейнов 4, установленных на опорном основании 5. Угол наклона стоек 1 ограничивается упором 6, в который вворачивается упорный винт 7. В средней части поперечины 2 приварен кронштейн 8 с закреплённой тросовой передачей 9. Изменение направления передачи усилия через тросовую систему с регулировочным узлом 13 осуществляется с помощью блоков 10 и 11, установленных на стойке 12, приваренных к основанию 5. Второй конец троса 9 проходит через блоки 11 и 12 и закреплён к кронштейну 14 поперечины 15, соединяющей две стойки 16, на конце которых установлены ролики 17. Стойки 16 предназначены для разгрузки передней подвески автомобиля и находятся совместно со стойками 1 в исходном положении под действием пружины 18.

Принцип работы устройства заключается в следующем: перед въездом автомобиля в гараж стойки 1 и 17 находятся в наклонном положении, как показано пунктирными линиями. Соотношение между величинами углов α_1 и α_2 , поворота задних стоек 1 и передних стоек 16 и соответственно рычагов поворота стоек a_1 и a_2 определяется по формуле:

$$a_1 \frac{\sin \alpha_1}{2} = a_2 \frac{\sin \alpha_2}{2} \quad (10)$$

Значение высоты подъема задней подрессоренной части кузова в момент разгрузки определяется по формуле:

$$\Delta h_1 = l_1 (1 - \cos \alpha_1) \quad (11)$$

где l_1 – высота стойки от оси кронштейна до ее верхней части.

Высота подъема передней подрессоренной части кузова определяется по формуле:

$$\Delta h_2 = l_2 (1 - \cos \alpha_2) \quad (12)$$

где l_2 – высота стойки от оси кронштейна до ее верхней части.

Высота стоек 1 и 16 в исходном положении h_1 и h_2 регулируется путем их вращения в корпусах.

Величина h_1 устанавливается с расчетом попадания верхней части стоек 1 в уголок 19, а высота h_2 стоек 16 устанавливается с расчетом, чтобы автомобиль мог проехать над ними, не задевая нижние выступающие части переднего и заднего моста.

При движении автомобиля задним ходом на место стоянки стойки 1 упираются в уголок 19 кузова и вращаясь относительно оси 3 кронштейна 4 поднимают заднюю часть кузова на высоту Δh_1 . При этом задние колеса автомобиля упираются в башмаки, ограничивая дальнейшее его движение, а стойки принимают вертикальное положение.

При повороте стоек 1 на плече рычага a_1 трос передает через систему блоков усилие на стойки 16, которые, поднимаясь, упираются в упорную площадку 18, установленную на переднем бампере автомобиля.

Неразгруженная часть массы автомобиля, которая приходится на колеса m_2 , обеспечивает их тяговую силу, достаточную для съезда со стоек из гаража.

При этом должны соблюдаться неравенства:

$$P_k > m_2 g \varphi, \quad (13)$$

а также:

$$P_k > m_k g f \quad (14)$$

где φ – коэффициент сцепления; f – коэффициент сопротивления качению.

Т.е. тяговая сила на ведущих колесах должна быть больше силы сцепления колес с покрытием пола, а также силы сопротивления качения.

Разгрузку подрессоренных масс в передней и задней частях ПА можно выполнить так же с применением имеющихся на вооружении подразделений по ЧС инструмента - пневмоподушек.

Выводы. Специфика эксплуатации ПА: форсированный режим движения в различных дорожных условиях, длительная стоянка груженого автомобиля в режиме ожидания, продолжительная эксплуатация оказывает существенное влияние на снижение показателей плавности хода. Выполненный анализ этих показателей показывает на необходимость принятия предложенных мер по повышению плавности хода ПА в процессе проектирования, технического обслуживания, ремонта подвески и стоянки в режиме ожидания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришкевич, А.И. Автомобили/ А. И. Гришкевич – Мн.: «Вышэйшая школа», 1986. - 207с.
2. Кулаковский, Б.Л. Эксплуатационные свойства пожарных автоцистерн/ Б. Л. Кулаковский - Мн.: «Минсктиппроект», 2006. - 210с.

УДК 614.84

*В.Г. Аветисян - к.т.н., доцент кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ, Национальный университет гражданской защиты Украины
Перлей О.Е. - начальник кафедры ГОиВП КТИ МЧС Республики Казахстан*

ВЛИЯНИЕ ПРОГИБА ОБОЛОЧКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПОДЪЕМНИКОВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Показано влияние прогиба оболочки пневматического подъемника на безопасность его использования.

Постановка проблемы. Согласно [1] основной задачей подразделений МЧС при ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе и при разрушении зданий является спасание людей.

На спасателей ложится основная нагрузка по организации и проведению поисково – спасательных работ особенно в начальный период ликвидации последствий чрезвычайной ситуации (ЧС). Завалы разрушенных зданий представляют опасность как для пострадавших людей, которые могут под ними находиться, так и для спасателей. Чаще всего спасателями для извлечения пострадавших из-под обломков используются средства механизации в виде пневматических подъемников. Данный вид подъемников является наиболее удобным для выполнения таких работ, но он имеет свои недостатки. Прежде всего, возможность повреждения оболочки пневматического подъемника обломками конструкций, что может привести к травмированию спасателей и гибели пострадавших.

При подъеме груза массой q в месте контакта возникает прогиб оболочки $W(x,y)$, величина которого будет влиять на работу подъемника (рис.1).

На поверхности оболочки при работе подъемника появляются зоны, которые не уравновешены грузом. В них при работе возникают напряжения, которые способны привести к разрушению. В связи с этим важно оценить величину прогиба в зависимости от массы груза, давления воздуха в оболочке, размеров груза, который необходимо поднять и материала оболочки.

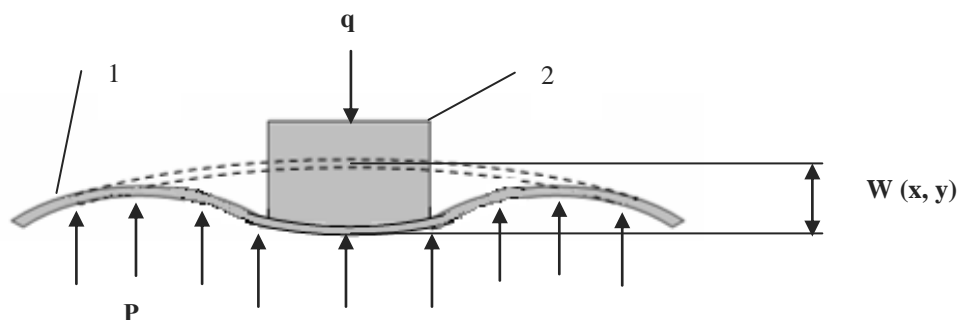


Рисунок 1 – Прогиб оболочки подъемника под действием нагрузки:

1 - оболочка подъемника; 2 - груз; $W(x,y)$ – прогиб оболочки, м; q - вес груза, кг; P - давление воздуха в оболочке, Мпа.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы обеспечения безопасности работы спасателей рассмотрены довольно подробно.

Так, в работах [2, 3, 4] подробно рассмотрена производственная среда при проведении спасательных работ, раскрыты принципы обеспечения безопасности людей, которые находятся под завалами, однако вопрос обеспечения безопасности спасателей при использовании пневматических подъемников остался не рассмотренным. В работе [5] освещены вопросы обеспечения безопасности работы с техническими средствами. В основном теоретические исследования работы оболочек проводились для случаев, когда они применялись как строительные конструкции (покрытие домов и сооружений, арки мостов и т.д.), конструкций транспортных средств (корпуса судов, пневматики колес, корпуса автомобилей и т.д.). Подробно рассмотрены и описанные силы, которые возникают при влиянии на внешнюю сторону оболочки в работах [6, 7]. Использование оболочек как подъемный механизм, а также разработка мероприятий безопасности работы при их использовании при этом не рассматривались.

Постановка задачи и ее решение. Учитывая то, что на высоту подъема обломков пневматическим подъемником и безопасность его применения будет влиять прогиб оболочки в месте контакта с грузом нужно определить его безопасные параметры.

Зная максимальную высоту подъема пневматического подъемника H_0 без нагрузки при максимально допустимом рабочем давлении внутри него, будем определять возможную высоту подъема H_1 при разных значениях массы груза, давления в подъемнике, размеров груза, материала подъемника. Представим

нужную высоту выражением: $H_1 = H_0 + W(x, y)$ (1)

где H_0 – высота подъема пневматического подъемника при паспортном давлении и отсутствии груза; $W(x, y)$ – прогиб поверхности пневматического подъемника под действием груза.

Для решения задачи определения вида зависимости (1) целесообразно применить известную теорию изгиба пластинок и оболочек [6, 7]. Пневматический подъемник, как было отмечено раньше, представляет собой оболочку, которая состоит из двух половин армированной резины, скрепленных по контуру.

Моделировать прогиб подъемника будем прогибом свободно закрепленной прямоугольной пластины лежащей на упругой основе. При этом упругость основания отвечает степени "наддув" (уровня давления подушки обусловленным параметром K).

Известно, что дифференциальное уравнение для прогиба пластинки, которая лежит на упругой основе, есть

$$N(\Delta W + K W) = q(x, y) \quad (2)$$

где $q(x, y)$ - единичная нагрузка, которая создана грузом G ; N – твердость пластины; K - реакция упругой опоры; W - прогиб.

$$N \approx \frac{E h^3}{12}, \quad E = \sqrt{E_1 E_2}$$

где E – усредненный модуль упругости пластинки; E_1, E_2 – модули упругости резины и полиамида (арматуры подъемника) соответственно; h – толщина пластинки.

Проведя аналитический расчет уравнения (2) получена конечная зависимость для определения прогиба оболочки, которая имеет вид:

$$W(x, y) = \frac{16q_0}{\pi N} \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{l=1}^{\infty} \left(\frac{\sin \frac{(2s-1)\pi}{a} x}{(2s-1)(2l-1)} \frac{\sin \frac{(2l-1)\pi}{b} y}{\frac{(2s-1)^2}{a^2} + \frac{(2l-1)^2}{b^2}} \right) \times \frac{1}{\pi^4 + K} \times \sin \frac{\pi(2s-1)x}{a} \sin \frac{\pi(2l-1)y}{b} \quad (3)$$

где: a, b - половины сторон прямоугольника контакта груза.

Обработка зависимости (3) проводилась в среде Maple-10 при различных значениях массы груза, размеров контакта, значений давления. На рис. 2 показано значения прогиба оболочки подъемника при размере зоны контакта равной размеру оболочки, давления воздуха 0,5 Мпа и массе груза 2 тонны.

На рис. 3 показан график значения прогиба при постоянных значениях давления воздуха и массы груза. При этом зона контакта равняется 1/6 размера поверхности оболочки.

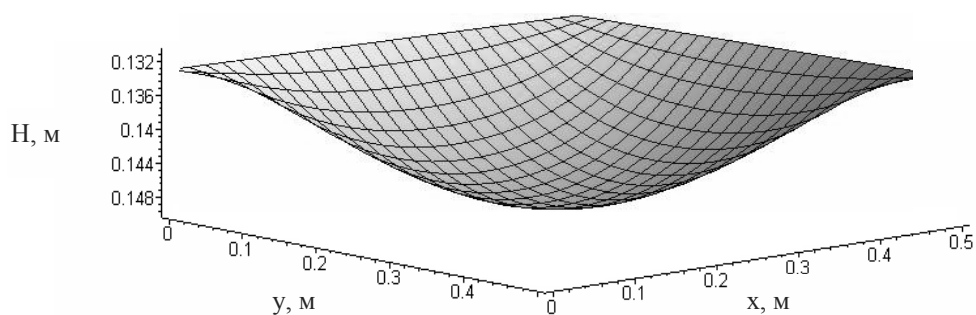


Рисунок 2 – Прогиб оболочки подъемника при давлении 0,5 МПа и контакте груза со всей поверхностью оболочки

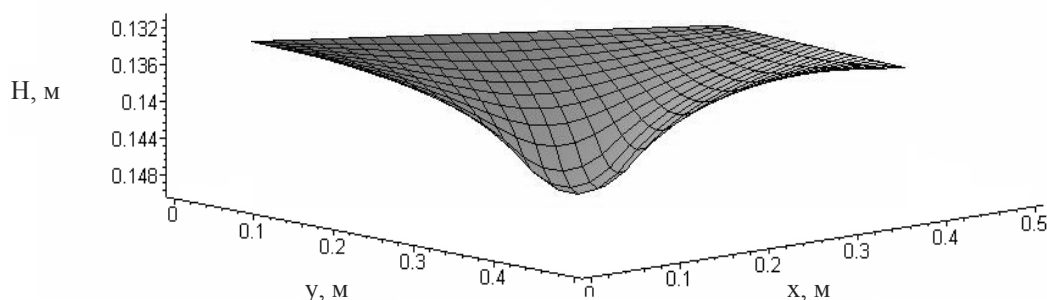


Рисунок 3 – Прогиб оболочки подъемника при контакте груза с 1/6 размера поверхности оболочки

Выводы. Анализируя зависимость (3) и представленные графики можно сделать выводы:

- при одинаковой нагрузке на поверхность пневматического подъемника высота подъема груза будет иметь прямую зависимость от линейных размеров подъемника;

- при уменьшении пятна контакта пневматического подъемника с грузом, который поднимается, увеличивается прогиб и поверхность подъемника, которая не уравнивается нагрузкам. Итак, для достижения необходимой высоты подъема груза данной массы необходимо использовать меньшее давление;

- для обеспечения безопасности при работе с пневматическим подъемником во время подъема груза необходимо не допускать уменьшения пятна меньше чем на половину от площади поверхности подъемника, так как дальнейшее уменьшение пятна контакта (рис. 3) может привести увеличению прогиба, который в свою очередь может привести к разрушению оболочки.

Размер пятна контакта пневматического подъемника с опорными поверхностями является важной величиной, так как в основном он определяет зависимость между высотой подъема груза и давлением внутри подъемника. Таким образом, зная заранее прочность материала оболочки пневматического подъемника (модуль упругости), можно подобрать такие соотношения массы груза и давления в подъемнике, при которых пятно контакта будет иметь минимально допустимые размеры, а прогиб – максимально возможную величину. Это позволяет применять подъемник без риска его разрушения.

ЛИТЕРАТУРА

1. О правовых основах гражданской защиты: Закон Украины / Верховная Рада Украины. Киев, 2004.
2. Шойгу С.К., Кудинов С.М., Неживой А.Ф., Герокарис А.В. Охрана труда спасателя: Пособие. - М.: МЧС Россия, 1998. - 423 с.
3. Азаров С.Н., Дурнев Р.А. Методика определения рационального технического оснащения поисково-спасательных служб // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Инф. Сборн.-Вып.1 - М.: ВИНИТЬ, 2000. - С. 79-85.
4. Братков А.А., Хапалов Э.А., Овчинников В.В. Научно-Методические основы организации и технологии ведения аварийно-спасательных работ при землетрясениях. Научно-Технический отчет. - М.: ВНИИ ГОЧС, 1993. - 305с.
5. Ларионов В.И., Овсяник А.И., Чириков А.Г., Козлов М.А. Методика определения характера разрушения здания и параметров завалов при воздействии сейсмических нагрузок. - М.: ВИА, 1992. - 32с.
6. Ворович И.И. Теория мягких оболочек и их использование в народном хозяйстве. Ростов, 1976. - 562 с.
7. Муштари Х.М. Нелинейная теория оболочек. Сб. научных трудов. - М.: Наука, 1990. - 222 с.

УДК 614.841.345.6

Пыханов В.В. - старший преподаватель ИППК МЧС Республики Беларусь, полковник внутренней службы;

Скляр Н.А. - доцент кафедры ПСиФП КТИ МЧС Республики Казахстан, подполковник противопожарной службы

ВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Анализ аварийности по результатам дорожно-транспортных происшествий на территории Республики Казахстан и Беларусь показывает, что по сравнению с зарубежными странами число погибших в относительных величинах на 10 тысяч транспортных средств превышает аналогичные показатели экономически развитых стран.

Основными причинами смерти пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях [1] являются травмы, не совместимые с жизнью, приводящие к гибели в первые минуты и часы после происшествия. Значительная часть из пострадавших погибает от неоказания им своевременной первой медицинской помощи. Это обусловлено длительностью временного промежутка между временем возникновения происшествия, сообщением о пострадавших в нем людей в соответствующие службы, прибытием спасателей и медицинского персонала на место дорожно-транспортного происшествия. Немало

смертельных случаев происходит и из-за неадекватного извлечения пострадавших, зажатых в деформированных транспортных средствах.

Средний срок прохождения сообщения о происшедших ДТП в городах составляет от 10 минут до 1 часа, а в сельской местности от 1,5 часов и более.

На сокращение времени оказания помощи пострадавшим непосредственно влияют: сокращение времени обнаружения дорожно-транспортных происшествий и оповещения; быстрота реагирования соответствующих служб и оперативное и правильное проведение аварийно-спасательных работ (АСР).

Оперативность оказания медицинской помощи позволяет исключить летальный исход для многих пострадавших в авариях.

Таким образом, время оказания медицинской помощи [2] и, соответственно, спасение жизни пострадавших в ДТП определяется проведением следующих основных мероприятий:

- экстренное реагирование на ДТП (своевременное обнаружение, оповещение соответствующих служб, уточнение и анализ обстановки, принятие решений и организация действий сил и средств):
- обеспечение готовности аварийно-спасательной службы к ведению АСР (комплектование специальной техникой, оборудованием и снаряжением; обучение личного состава ведению АСР в условиях ДТП);
- проведение АСР (деблокирование и извлечение пострадавших, оказание им первой медицинской помощи, эвакуация их в специализированные медицинские учреждения; локализация и тушение пожаров, ликвидация других последствий ДТП).

Основными причинами ДТП являются:

- нарушение правил дорожного движения водителями транспортных средств и пешеходами.
- неудовлетворительное состояние автомобильных дорог.
- техническая неисправность транспортных средств.

ДТП подразделяются на следующие виды: столкновение, опрокидывание, наезд на стоящее транспортное средство, наезд на препятствие, наезд на пешехода, велосипедиста, наезд на гужевой транспорт, на животное и пр. ДТП.

По тяжести последствий ДТП подразделяются на две группы:

- ДТП с особо тяжкими последствиями (с числом погибших пять и более или пострадавших 10 и более чел.);
- прочие ДТП.

АСР, выполняемые при ликвидации последствий ДТП, включают в себя следующие основные разновидности:

- спасение пострадавших при столкновениях, опрокидывании автомобилей и наездах;
- спасение пострадавших при ДТП на железнодорожных переездах;
- спасение пострадавших при ДТП в ходе перевозки опасных грузов;
- спасение пострадавших при пожарах на автомобильном транспорте;
- спасение пострадавших при падении автомобилей с крутых склонов;
- спасение пострадавших из автомобилей при лавинах и селях;

- спасение пострадавших при падении автомобилей в водоемы.

Сократить количество жертв ДТП можно, проводя грамотные аварийно-спасательные работы, особенно первым руководителем АСР. Первый, прибывший на место ДТП, руководитель одного из спасательных подразделений принимает на себя полномочия руководителя ликвидации последствий ДТП и исполняет их до прибытия назначенного комиссией по чрезвычайным ситуациям руководителя ликвидации последствий ДТП.

Руководитель ликвидации последствий ДТП обязан [3]:

- произвести разведку и оценить обстановку на месте;
- немедленно организовать спасение людей, предотвратить панику, используя для этого имеющиеся силы и средства;
- определить решающее направление, необходимые силы и средства, способы и приемы действий;
- поставить задачи и обеспечить выполнение поставленных задач;
- следить за изменением обстановки, принимать решения;
- по прибытии к месту ДТП передать информацию на ЦОУСС; после принятия решения и отдачи приказаний сообщить точные координаты происшествия, что произошло, какие силы и средства введены в действие, есть ли опасность развития ситуации, какие необходимы дополнительные силы и средства; поддерживать в дальнейшем непрерывную связь с ЦОУСС, периодически сообщать о принятых решениях и об обстановке на месте ДТП;
- вызывать дополнительные силы и средства одновременно, а не по частям, организовать встречу прибывающих сил и средств;
- по прибытии к месту ДТП старшего начальника доложить об обстановке, о принятых мерах, задействованных силах и средствах; силах и средствах, прибывших к месту ДТП и т.д.;
- в зависимости от обстановки на месте ДТП при необходимости организовать оперативный штаб и определить место его расположения;
- информировать оперативный штаб о принимаемых решениях;
- создать резерв сил и средств, периодически подменять работающих, давая им возможность отдохнуть, обогреться и переодеться;
- назначить из числа лиц начальствующего состава ответственного за соблюдение мер безопасности; при необходимости организовать на месте ДТП пункт оказания медицинской помощи;
- в случае прибытия к месту ДТП сил и средств с различных направлений начальнику тыла выделить помощников со средствами передвижения и связи;
- организовать взаимодействие со службами, привлекаемыми для ликвидации последствий ДТП, поддерживать постоянную связь с инженерно-техническими сотрудниками, принимать решения о приемах и способах ведения работ;
- определить порядок убытия с места ДТП подразделений и взаимодействующих служб.

Прибывший к месту ДТП старший начальник обязан:

- оценить обстановку и правильность ведения работ по ликвидации последствий ДТП;
- определить необходимость вызова дополнительных сил и средств;
- при необходимости принять на себя руководство работами.

Старший начальник, прибывший к месту ДТП, несет ответственность за исход работ независимо от того, принял он руководство на себя или нет. Принятие старшим начальником руководства на себя обязательно, если руководитель работами по ликвидации последствий ДТП не обеспечивает управления привлекаемыми силами и средствами.

В зависимости от обстановки на месте ДТП для управления силами и средствами руководитель работ может организовать отдельные (боевые) участки и оперативный штаб [4].

Старший начальник должен объявить руководителю работ о своем решении принять руководство и оповестить начальника оперативного штаба, начальника тыла и начальников участков. Моментом принятия руководства старшим начальником на себя считается отдача им первого распоряжения. Отдельные участки могут создаваться по видам работ или по территориальному признаку. При работе на месте ДТП двух и более подразделений назначается начальник тыла из числа среднего и младшего начальствующего состава того подразделения, в зоне ответственности которого ведутся работы.

При внезапном изменении обстановки в зоне ДТП и невозможности своевременного получения приказа от руководителя работ, начальники (командиры) подразделений должны действовать самостоятельно, проявляя разумную инициативу. Отсутствие приказаний руководителя работ не может служить оправданием бездеятельности командира.

В зависимости от состояния зоны ДТП в ходе работ производится корректирование технологии выполнения АСР. При этом сведения обо всех изменениях обстановки, а также информация о применяемых технологиях спасения пострадавших направляются от руководителя работ в вышестоящие органы управления, которые уточняют и согласовывают ранее принятые организационные решения и обеспечивают их выполнение через соответствующие мероприятия, в результате чего процесс ликвидации последствий ДТП продолжается в принятом порядке [5].

Основными способами управления ведением АСР являются: личное наблюдение руководителем работ по ликвидации последствий ДТП; изучение обстановки на месте дорожно-транспортного происшествия; контроль за ходом выполнения поставленных задач; личные переговоры с подчиненными и вышестоящими руководителями (командирами, начальниками) по средствам связи; отдача коротких распоряжений; уточнение задач; изучение донесений; постановка новых задач.

Основным средством управления ведением АСР при ликвидации последствий ДТП является связь. Средства связи используются комплексно. Организация связи должна обеспечивать устойчивость управления, возможность передачи сигналов, распоряжений и информации по нескольким

каналам связи. Связь устанавливается с органами управления ГАИ, Минздрава и других ведомств и со спасателями на месте проведения АСР.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31286-2005 Транспорт дорожный. Основные термины и определения. Классификация.
2. Б. Моррис Холматро. Техника спасения из автомобилей. EDITIONS ICONE GRAPHIC 2005.
3. Технология и технические средства ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ. Справочное пособие. М. НЦ ЭНАС, 2004.
4. Справочник спасателя. Книга II. Аварийно-спасательные работы при ликвидации дорожно-транспортных происшествий. М. 2001.
5. Воробьев Ю.Л. Учебник спасателя. МЧС России, 1997.

УДК 351:159

С.В. Росоха – д.т.н., доцент, профессор кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ

А.А. Яценко – к. экон. н., ст. преподаватель кафедры управления и организации деятельности в сфере гражданской защиты Национальный университет гражданской защиты Украины

В.О. Голозубов – канд. экон. наук, доцент, ХИ МАУП

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Статья посвящена проблемам обеспечения социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях. Изложены основные направления развития обеспечения социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях в Украине.

Постановка проблемы. Рассматривая проблемы обеспечения чрезвычайных ситуаций в Украине, с точки зрения предметной области социальную безопасность можно рассматривать как общественную, государственную, информационную, экономическую и другие виды безопасности.

В настоящее время под чрезвычайными ситуациями понимается нарушение нормальных условий жизни и деятельности людей на объекте или территории, вызванное аварией, катастрофой, стихийным бедствием, эпидемией, эпизоотией, эпифитотией, большим пожаром, применением средств поражения, которые привели или могут привести к человеческим жертвам и материальным потерям.

Но законодатель до сих пор так и не определил, что собой представляет социальная безопасность, хотя это понятие широко используется в нормативно-правовых актах Украины.

Анализ последних исследований и публикаций. В научной литературе на определение социальной безопасности существуют различные взгляды, но нет единого подхода к пониманию термина «социальная безопасность».

Социальная безопасность в философском и филологическом смысле включает в себя два понятия: безопасность и общество, что обуславливает исторически сложившуюся форму совместной деятельности людей, то есть, совокупность общественных отношений, складывающихся в государстве. Социальная безопасность представляет собой состояние общественных отношений, которые предупреждают угрозу причинения вреда и обеспечивают тем самым их нормальное функционирование. Это безопасность не только здоровья отдельного члена общества или коллектива (группы), это и безопасность их имущества, чести, достоинства, нравственности, безопасности всех основных прав и интересов отдельной личности или коллектива, которые представляют собой совокупную ценность, закрепленную моральными и правовыми нормами.

Именно эти понятия социальной безопасности трактуют ее как общественную безопасность. Однако в этом понятии отсутствует правовое содержание, это определение социальной безопасности не наполнено юридическими составляющими. В уголовно-правовой, административно-правовой и гражданско-правовой литературе нет исчерпывающих ответов на вопрос: что собой представляют угрозы социальной безопасности.

Угрозы социальной безопасности разнообразны и по-разному проявляют себя в различных сферах жизнедеятельности индивида, общества и государства.

В экономике они вытекают из правовой неурегулированности многих сторон рыночных экономических отношений, увеличения масштабов криминализации экономики, расслоения населения при снижении уровня жизни.

В социальной сфере угрозы связаны с нарушением законных прав и интересов граждан, с отказом или неспособностью государства защитить их, с неблагополучием в системе охраны физического и нравственного здоровья населения, а также угроз, возникающих в связи с неблагоприятной демографической ситуацией.

В экологической сфере угрозы связаны с опасными природными явлениями, техногенными авариями, инфекционными заболеваниями, а также применение современных средств поражения, в результате чего может произойти чрезвычайная ситуация [1-5].

Постановка задачи и ее решение. Одной из важнейших составляющих обеспечения безопасности в целом является обеспечение социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях, которая также требует необходимость дальнейшего развития и совершенствования правового регулирования.

В этой связи можно выделить следующие основные направления:

1. Эффективная система обеспечения социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях определяется не только организационной стороной,

но и наличием надлежащей правовой базы, регулирующей функционирование указанной системы и адекватно отражает как состояние политической, социальной, экономической и оперативной обстановки в стране, так и конкретные потребности общества.

2. Функционирование системы обеспечения социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях зависит от эффективности управления. Эффективность управления этой системой обусловлена наличием или отсутствием единого центра управления, который призван осуществить, присущие любому управленческому процессу функции координации и планирования. Управление системой обеспечения социальной безопасности требует координации и взаимодействия как структурных подразделений ДСНС Украины между собой, так и в целом всех государственных органов. Возникает необходимость определения основных задач государственных и территориальных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и организаций различных форм собственности, участвующих в работе по прогнозированию, предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, таких как:

- создание, постоянное совершенствование и развитие на всех уровнях соответствующих систем (подсистем и комплексов) мониторинга окружающей среды, прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- оснащение их необходимыми техническими средствами;
- координация работы учреждений и организаций на всех уровнях власти по сбору и обмену необходимой информации;
- контроль за обстановкой на потенциально опасных объектах и за состоянием окружающей среды;
- создание информационно-коммуникационных систем;
- определение органов, уполномоченных координировать работу учреждений и организаций, решающих задачи мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. .

3. Деятельность по обеспечению социальной безопасности должна строиться на основе соблюдения принципов уважения прав и свобод граждан, законности, централизованного управления, координации и взаимодействия с правоохранительными органами, самостоятельности и ответственности за обеспечение безопасности, рациональной достаточности, соответствия внутренним и внешним угрозам безопасности, передовой материально-технической оснащенности, конфиденциальности, комплексного использования сил и средств.

4. Для совершенствования правового регулирования деятельности по обеспечению социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях необходимо принятие и реализация государственных программ, включающие разработку законов Украины по обеспечению безопасности, по совершенствованию правовой базы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Эти программы должны быть рассчитаны на длительное применение и в дальнейшем позволят

сконцентрировать правовое обеспечение в государственной политике и стратегии этой отрасли, предоставить необходимый статус государственным органам системы обеспечения безопасности, а также конкретизировать, обязанности и ответственность территориальных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и организаций различных форм собственности, а также граждан в сфере предотвращения и действий в условиях чрезвычайных ситуаций, сформулировать основные принципы правового и экономического регулирования системы обеспечения безопасности, на которых будут базироваться другие нормативные акты.

Таким образом, разработка таких программ позволит более точно определить границы правосубъектности в сфере обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях.

Вывод. Проблема исследования вопросов обеспечения социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях исключительно сложна и многообразна. Она тесно переплетается с развитием теоретических исследований в области конституционного права, административного права, гражданского права, криминологии, обеспечения национальной экономической безопасности, управленческой деятельности, политологии, психологии и т.д.

Обеспечение социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях становится жизненно важной потребностью, одним из базовых принципов функционирования, а также определяет актуальность данной проблемы и на ближайшую перспективу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Понятие безопасности и ее предметно - объектные сферы / [Власов П.К., Розан А. В., Тищенко И. М. и др.]; Под ред. Г. С. Тищенко. - [1-е изд.]. - Х. :Гуамитар. Центр, 2012 - 219 с.
- 2.Философия: Философский словарь / [авт-сост.Щерба В. А.]. - Х. :Халимон 2011. - 112 с.
3. Тихий В. П. Уголовно - правовая охрана общественной безопасности / Владимир Петрович Тихий. - К.: Ассамблея дел.кругов: Ин-т соц. исследований, 2009. - 23 с.
4. Европейский Союз: словарь-справочник / [ред.-сост. М. Марченко]. - 2-е изд., Обновл. - К.: К.И.С. 2009. - 228 с.
5. Андреева В.А. Журнал: Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, 2008. Номер выпуска: 63-1

УДК 614.84

В.В. Тригуб – к.т.н., доцент, доцент кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ, Национальный университет гражданской защиты Украины
Е.А. Тимеев – начальник кафедры ЗЧС КТИ МЧС РК

ОБОСНОВАНИЕ ПРИГОДНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПОСОБА ПОВТОРНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ С СДЯВ, КОТОРЫЕ НАХОДЯТСЯ В СЖИЖЕННОМ СОСТОЯНИИ

Приведено обоснование целесообразности использования способа повторной конденсации при ликвидации химических аварий, приведено описание технических средств для использования данного способа

Постановка проблемы. На сегодняшний день перевозка газообразных опасных химических веществ (СДЯВ) осуществляется главным образом в сжиженном состоянии. К наиболее распространенным веществам, перевозимых по территории СНГ можно отнести аммиак (NH_3), хлор (Cl_2) и диоксид серы (SO_2). Конденсация данных газов происходит за счет повышения давления. Таким образом, емкостные аппараты с этими СДЯВ находятся под постоянным избыточным давлением. Температура при выходе таких веществ может представлять для NH_3 , Cl_2 и SO_2 соответственно: -68°C , -69°C и -45°C .

Самыми большими опасностями при авариях с сжиженными СДЯВ являются:

- брызги и ударные волны;
- обморожения;
- отравление, разъедание материалов и защитных средств;
- опасность для окружающей среды.

При этом повреждения или разрушения таких аппаратов вызывает попадание вещества в окружающую среду, распространение его на значительные площади, что в свою очередь приводит к образованию зон загрязнения, поражения людей, животных, возникновения пожаров и взрывов.

Анализ примеров ликвидации аварийных ситуаций с выходом сжиженных СДЯВ свидетельствует, что эффективность оперативных действий пожарно-спасательных подразделений зависит от: времени сосредоточения необходимого количества технических средств и личного состава, наличия индивидуальных средств защиты, соответствующие данной ситуации [1]. Существующие технические средства для ликвидации химических аварий имеют ряд существенных недостатков:

- необходимость подготовительного этапа для развертывания (обычно $10 \div 20$ мин.);
- необходимость большого количества личного состава для использования ($5 \div 6$ человек);
- необходимость нахождения личного состава в опасной зоне в течение всего периода локализации повреждения;

- невозможность работать в условиях избыточного давления более 100 кПа.

В работе [2] приведена конструкция устройства, которое позволяет оперативно восстановить герметичность емкостного аппарата при уменьшении количества личного состава. Главным недостатком приведенного устройства является то, что он непригоден для использования при ликвидации химических аварий с сжиженными СДЯВ через высокие значения избыточного давления. К тому же после установки устройства необходимо проводить перекачку вещества дополнительную аварийную емкость, а также требует времени и использования специального оборудования.

Анализ литературных источников показывает, что вопросу усовершенствования и разработки технологий ликвидации аварийных ситуаций с сжиженными СДЯВ на сегодняшний день уделяется недостаточно внимания.

Анализ последних достижений и публикаций. Наиболее распространенными способами ликвидации аварий с сжиженными СДЯВ являются: осаждение струями распыленной воды; наложение пневматических бандажей и механических пластырей. Использование пневматических заглушек и клиньев для сжиженных газов нецелесообразно из-за высоких показателей давления.

Уменьшение размеров зоны поражения достигается тем, что после окончания комплекса оперативных действий по локализации ситуации проводится рекультивация слоя грунта толщиной 10 ÷ 15 см.

Условно процесс ликвидации аварийной ситуации с СДЯВ можно разбить на несколько этапов:

- подготовка к проведению действий (проведение химической разведки, сосредоточения необходимого оборудования и средств защиты, анализ возможных изменений оперативной обстановки);
- осаждение паро - или газовойоздушного облака с использованием водяных завес;
- восстановление герметичности поврежденного аппарата;
- дегазация и санитарная обработка;
- рекультивация почв.

Наиболее длительным и опасным для личного состава является этап оперативного восстановления герметичности аппарата, для чего на него накладывают пневматические бандажи и пластыри [3]. При незначительном повреждении аппаратов с давлением ниже 0,3 МПа используются пневматические заглушки и втулки [3]. Однако, опасность повторной разгерметизации аппарата сохраняется.

Таким образом, на основе проведенного анализа можно сделать вывод о низкой эффективности использования приведенных технических средств при ликвидации аварий с сжиженными СДЯВ, что можно объяснить высоким давлением вещества в поврежденной емкости.

Приведенная схема проведения оперативных действий свидетельствует, что после завершения работ аварийная емкость остается фактически неконтролируемой. Однако, техническое средство, которое устанавливается на

емкость, требует постоянного контроля и внимания со стороны персонала. Это создает условия для возникновения повторной разгерметизации емкости и выхода вещества.

Постановка задачи и ее решения. Задачей, которая рассматривается в данной работе, является повышение эффективности ликвидации аварий, связанных с выходом сжиженных СДЯВ. Решение поставленной задачи предлагается осуществить путем использования явления повторной конденсации при контакте газов с препятствием. Для осуществления данного способа (см. рис. 1) необходимо обеспечить условие контакта газа, который выходит из емкости, с плотным материалом (брезент, полиэтиленовая пленка) и сбора конденсированной жидкости в емкость для последующего перекачивания в аварийный аппарат (см. рис. 2) .



Рисунок 1 - Локализация аварии с выходом сжиженного газа с использованием способа повторной конденсации



Рисунок 2 - Перекачка конденсата жидкости в аварийную емкость

Были проведены исследования по отработке действий спасателей при ликвидации химических аварий. Способ повторной конденсации сравнивался с

способом наложения пневматического бандажа. Результаты проведенных сравнительных испытаний приведены в таблице 1.

К преимуществам предлагаемого способа ликвидации химических аварий относятся:

- скорость установки устройства на аварийный аппарат;
- возможность сбора вещества в емкость с его последующей контролируемой перекачкой;
- уменьшение глубины зоны химического заражения за счет снижения времени поступления вещества в окружающую среду;
- отсутствие необходимости постоянного контроля состояния емкости вследствие постепенного снижения давления внутри.

Таблица 1 - Результаты испытаний с использованием способа повторной конденсации сжиженных газов.

№ п/п	Наименование показателя	Повторная конденсация	Наложение бандажа
1.	Максимальный диаметр отверстия, мм	1000	400
2.	Среднее время установки комплекта, с	60	140
3.	Максимальное значение избыточного давления у аппаратов, МПа	3,0 ÷ 5,0	0,3
4.	Вес комплекта оборудования, кг	15±2	30

Выводы. Способ повторной конденсации сжиженных газов позволяет устранить большинство недостатков существующих технических средств ликвидации химических аварий. Использование данного способа позволит сократить время ликвидации аварий сжиженных газов, при уменьшении размеров зоны химического заражения за счет сокращения времени попадания вещества в окружающую среду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендації щодо організації гасіння пожеж підрозділами МНС на промислових об'єктах підвищеної небезпеки з наявністю небезпечних хімічних речовин. – К., 2011. – 31 с. (наказ МНС України № 1017 від 22 вересня 2011 року).

2. Бабенко О.В., Сенчихін Ю.М., Тригуб В.В. Пристрій для оперативної ліквідації пошкоджень апаратів з небезпечними речовинами// Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. Вип. 11. – Харків: НУЦЗУ, 2010. –С. 14 - 20.

3. Організація аварійно-рятувальних робіт: Підручник. За загальною редакцією В.П. Садкового / В.Г. Аветисян, Ю.М. Сенчихін, С.В. Кулаков, Ю.О. Куліш, В.В. Тригуб – Х.: «Федорко», 2010. – 240 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.843.27

Коханенко В.Б. - к.т.н. наук, доцент

Назаренко С.Ю. - адъюнкт

Ларин А.Н. – д.т.н., профессор

Национальный университет гражданской защиты Украины

Ефименко В.В. - преподаватель кафедры ОТД

Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан

К ВОПРОСУ НАДЕЖНОСТИ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

Рассмотрены вопросы состояния эксплуатации рукавов в подразделениях Государственной службы по чрезвычайным ситуациям. Проанализированы причины преждевременного выхода напорных пожарных рукавов из эксплуатации, что недопустимо при тушении пожаров, либо ликвидации чрезвычайных ситуаций. Установлено, что вопросами определения неисправностей пожарных рукавов и своевременного их устранения не занимаются.

Questions of a condition of operation of sleeves in divisions of public service on emergency situations are considered. The reasons of a premature exit of pressure head fire hoses from operation that is not admissible at suppression of fires or elimination of emergency situations are analyzed. It is established that in questions of determination of malfunctions of fire hoses and their timely elimination are not engaged.

Ключевые слова: пожарные рукава, внутренние дефекты, методы диагностирования, эксплуатационные неисправности, надежность.

Возрастающие в последнее время социальные и экономические последствия пожаров требуют решения проблемы повышения эффективности систем подачи огнетушащих средств в очаг пожара и создания научно обоснованных методик их диагностирования. К системе подачи огнетушащих средств непосредственно относятся напорные пожарные рукава.

Напорные пожарные рукава (НПР) представляют собой гибкие трубопроводы, используемые для подачи воды и водных растворов пенообразователей на расстояние под давлением. НПР, среди прочего пожарного оборудования, является одним из основных видов пожарного вооружения и от их исправного состояния во многом зависит боеспособность государственной пожарно-спасательной части, а значит, и успешное тушение пожаров. Пожарные рукава относятся к дорогому пожарному оборудованию - амортизационные расходы по эксплуатации рукавного хозяйства в

большинстве случаев превышают расходы на все другие виды пожарного оборудования.

Практика эксплуатации напорных рукавов показала, что их разрушение практически всегда происходит по технологической складке. Анализ причин выхода из строя ННР показал, что из всех отказов более 60% являются свищи самих рукавов, 30% и 10% разрывы и срывы головок соответственно. Исследования разрушения отказов показало что, 25% отказов происходит на пожарах, а остальные – происходят в ходе испытаний. Установлено, что 95% отказов рукавов случаются по причине уменьшения прочности чехла (истирание, гниения в рукавах из природных материалов), а остальные 5% от внезапных отказов вследствие механических повреждений на пожаре.

Обусловливается это двумя факторами: меньшей прочностью ткани на складке по сравнению с другими участками рукава [1] и дополнительным ослаблением рукава в результате наиболее интенсивного истирания ткани на этом участке [2].

Напорные рукава изготавливаются следующих видов:

- с односторонним покрытием - покрыты только внутри слоем резины, который привулканизован к ткани рукава;
- с двухсторонним покрытием - покрыты слоем как снаружи, так и внутри;
- латексные - покрыты как внутри, так и снаружи слоем латекса;
- не прорезиненные напорные пожарные рукава, такие как льняные, или из очистковой пряжи [3].

Наиболее использованными в подразделениях Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям (ГСЧС) являются рукава с односторонним покрытием, представленные на рис. 1.



Рисунок 1. Прорезиненный напорный пожарный рукав:
1 - однослойная ткань полотняного переплетения; 2 - резина; 3 - прословка

Напорные рукава рассчитываются на работу с различной величиной гидравлического давления. В зависимости от этого используются различные материалы для изготовления рукавов. Это вызвало необходимость распределения рукавов на следующие группы прочности:

- повышенной прочности - имеют три цветные просновки;
- усиленные - имеют две цветные просновки;
- нормальные - имеют одну цветную просновку.

Просновка - это прядь, которая проходит вдоль рукава. Она может быть как цветной, так и черной.

Для более равномерного распределения участков с интенсивным истиранием по рукаву выполняется периодическое смещение складки с одного места на другое или, как принято называть, перекантовка рукавов.

Кроме того, перекантовку прорезиненных рукавов следует проводить также с целью уменьшения разрушающего действия естественного старения резины в местах перегиба. Процесс старения быстрее протекает в тех местах резины, которые наиболее напряжены, чем и являются складки рукавов.

Все рукава, которые находятся в оперативном расчете и хранятся как в резерве, так и на складе, должны перекантовываться от складки, на которой они хранятся, на другую складку со смещением ее под прямым углом к первоначальному состоянию. Перекантовка рукавов должна проводиться при плюсовой температуре, но не выше 30 °С.

Перекантовка рукавов, независимо от их категории, диаметра, группы принадлежности и времени пребывания в эксплуатации, должна проводиться через каждые 6 месяцев. Однако, не всегда это условие выполняется.

При хранении всасывающие и напорные прорезиненные рукава в обязательном порядке посыпают тальком. Хранение рукавов должно проводиться на складах в затемненном помещении при температуре не ниже 0° С и относительной влажности 50 - 65%, помещение должно иметь вентиляцию. Установлено, что не во всех частях эти требования выполняются.

Из практики и анализа литературных источников [4] установлено, что основными причинами выхода из эксплуатации пожарных рукавов являются:

- порывы рукавов вследствие резкого поднятия давления в рукавной линии при подаче воды;
- образование свищей на рукавах в процессе прокладки рукавных линий по асфальтобетонным покрытиям в месте соединения рукава с полугайкой;
- образование свищей в результате проколов рукавов при прокладке через заборы, проволочные ограждения без использования рукавных колен;
- порывы рукавов, в результате наезда на них автотранспортных средств, при прокладке магистральных линий через проезжую часть без использования рукавных мостиков, или вследствие их несовершенной конструкции;
- порывы рукавов осколками стекла при удалении остекления с этажей при тушении пожаров;
- порывы рукавов при движении пожарного автомобиля с присоединенными рукавными линиями;
- выхода из строя рукавов вследствие несоблюдения условий эксплуатации в зимний период (сборки замороженных рукавных линий), хранения, транспортировки, отогрева и сушки.

Непригодные к эксплуатации пожарные рукава подлежат списанию.

На данном этапе в подразделениях ГСЧС Украины списание пожарных рукавов производится по таким параметрам [5]:

- повреждения во время тушения пожара, ликвидации аварии, проведения учений;
- неудовлетворительный результат гидравлических испытаний;
- после двукратного ремонта рукава (рукав после ремонта не прошел испытания, был отремонтирован и испытан повторно);
- вследствие уменьшения его длины в результате отрезания поврежденных участков до 17 метров.

Но в силу того, что на Украине сложилась тяжелая ситуация с финансированием подразделений ГСЧС и рукавных баз, на сегодня пожарные рукава, которые во время рабочих циклов вышли из работоспособного состояния, не списываются. Такие непригодные к эксплуатации рукава хранятся, в связи с отсутствием резерва на рукавных базах и складах, после чего списываются на основании одного из вышеуказанных критериев списания.

Для того, чтобы не допустить порывов или разрывов рукавов во время оперативных действий по тушению, следует прогнозировать их состояние на ближайший период. Прогнозированием, а точнее диагностированием состояния пожарных рукавов сегодня не занимаются.

Установлено, что основными элементами в напорных пожарных рукавах, для которых необходимо выявление неисправностей и причин отказов в эксплуатационных условиях, является пропитанный специальным составом брезент либо синтетические ткани, резиновое или полимерное покрытие внутри и металлическое армирование (оплетки) либо полимерное покрытие снаружи. В результате износа поверхностных соединений ННР снижается герметичность и появляются внешние утечки рабочей жидкости, что и ограничивает продолжительность эксплуатации рукавов. Определить неисправности напорных рукавов можно двумя способами:

- с помощью визуальных органов чувств;
- с помощью приборов и инструментов.

Цель предлагаемого диагностирования - повысить надежность ННР. Отказы ННР влекут тяжелые последствия, например, потери времени по их замене и тем самым увеличение времени локализации пожара, энергии, трудовых ресурсов.

Методы диагностики позволяют без разборки выявить дефекты и механические повреждения, изучить динамику их развития, своевременно подготовить и реализовать технические решения, предупреждающие отказ.

На основании проведенного анализа предлагается определять истинное положение рукавного хозяйства ГСЧС Украины и рукавных баз, оценивать остаточный ресурс работы используемых рукавов и определять необходимое количество новых рукавов, для замены непригодных к дальнейшей эксплуатации. С целью определения действительного технического состояния напорных пожарных рукавов нами предлагается использовать метод вибродиагностики.

Предложенный метод диагностирования рукавов по их фактическому состоянию позволит продолжить эксплуатацию пожарных рукавов пригодных к использованию и своевременно исключить из эксплуатации те рукава, которые имеют определенные внутренние дефекты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов О.С. Применение теории строения ткани для прочного расчета напорных пожарных рукавов при гидравлическом воздействии. Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.19.02 Иваново: Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья, 2012 10 с..
2. Максимов В.А. Обоснование централизованной системы эксплуатации пожарных напорных рукавов и разработка методики ее расчета. Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.026.01 Москва: Техника безопасности и пожарная техника, 1984 20 с..
3. ДСТУ 3810 – 98 «Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загально технічні умови»
4. Нгуен Ван Тху 0. Совершенствование эксплуатации пожарных напорных рукавов в СРВ. Автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.26.01 Москва Техника безопасности и противопожарная техника, 1986 30 с.
5. Пожежні рукава та рукавне обладнання: Практичний посібник./ Укладачі О.Є. Безуглов та інші – Х.: УЦЗУ, 2007 – 79с.
6. Наказ № 107 від 01.04.2013 року «Методичні рекомендації з експлуатації та ремонту пожежних рукавів».

УДК 614.84

И.Н. Грицина, к.т.н., доцент, заместитель начальника кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ, Национальный университет гражданской защиты Украины

В.В. Тригуб, к.т.н., доцент, доцент кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ, Национальный университет гражданской защиты Украины
Е.А. Тимеев, начальник кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях, КТИ МЧС РК

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЙ ЛИКВИДАЦИИ ПОВРЕЖДЕННЫХ ЕМКОВ С ОПАСНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Изложен анализ современных технических средств для ликвидации поврежденных аппаратов с опасными веществами и предложена конструкция устройства для оперативного восстановления их целостности

Постановка проблемы. На территории СНГ перевозки опасных химических веществ (ОХВ) осуществляется преимущественно железнодорожным транспортом с использованием цистерн, различных

контейнеров, баллонов и других емкостных аппаратов. Их повреждение или разрушение вызывает попадание вещества в окружающую среду, что приводит к образованию зон загрязнения, поражения людей, животных, возникновения пожаров.

Типичный пример возникновения такой аварии является авария, которая произошла в Украине 16 июля 2007 недалеко от пос. Ожидов Львовской области, когда в результате схода с рельсов поезда перевернулись 15 цистерн с желтым фосфором, 6 из которых в результате разгерметизации загорелись. В результате аварии по разным оценкам в окружающую среду попало до 300 тонн опасных соединений [1].

На железнодорожной станции Основа в Харькове 26 июля 2007 была обнаружена железнодорожная цистерна с соляной кислотой, которая имела трещину длиной около 0,5 м. и из которой вытекала кислота со скоростью 5 л/с [2]. Несмотря на сравнительно небольшие размеры повреждения, имеющиеся технические средства не позволили подразделениям МЧС ликвидировать протечку. В результате цистерну вынуждены были отогнать для проведения дальнейших работ за пределы города.

Анализ приведенных примеров показывает, что для обеспечения быстрой ликвидации аварийной ситуации необходимо: сосредоточение большого количества личного состава в непосредственной близости от источника выхода СДЯВ для ее герметизации и осаждения, наличие сложного оборудования, которое должно содержать источник высокого давления шланговые и ременные системы, наличие индивидуальных средств защиты которые соответствуют ситуации. Все это делает процесс ликвидации аварии длительным и опасным. Однако оперативность возобновления герметичности аппарата является решающим фактором, влияющим на эффективность действий по созданию условий локализации зон химического заражения и ликвидации распространения пожара. Анализ литературных источников свидетельствует, что вопросу усовершенствования и разработки технических средств для оперативной ликвидации повреждений цистерн и других емкостных аппаратов на сегодняшний день уделяется недостаточно внимания.

Анализ последних достижений и публикаций. Локализация аварий, связанных с повреждением емкостного аппарата, заключается в прекращении выхода вещества в окружающую среду путем оперативного восстановления ее герметичности. На сегодняшний день восстановление герметичности аппаратов предлагается выполнять путем наложения на поверхность цистерны пневматических бандажей и пластырей [4-5]. Несмотря на такие положительные качества данных средств как автономность и легкость транспортировки, они имеют ряд недостатков и ограничений использования:

- использование расчетом спасателей 4 ÷ 6 человек;
- наличие баллона со сжатым воздухом и системы шлангов для наполнения пневматической подушки;
- необходимость разворачивания системы ремней для фиксации бандаж на поверхности цистерны;

- возможность использования только для сравнительно ровных участков цистерны;
- постоянный контроль состояния бандажа;
- возможность повреждения подушки острыми краями поврежденного аппарата.

Для незначительных пробоин или повреждений предполагается использовать пневматические заглушки и втулки [6]. Данные средства имеют недостатки, к которым можно отнести:

- невозможность использования для емкостей с избыточным давлением более 0,3 МПа;
- невозможность восстановления полной целостности аппарата вследствие перекосов заглушек;
- ограничения использования для различных размеров и конфигураций повреждений.

Таким образом, на основании проведенного анализа можно сделать вывод о низкой эффективности использования приведенных технических средств в условиях ликвидации ЧС, что можно объяснить ограничениями их использования и специфическими условиями использования.

Постановка задачи и ее решения. Задачей, которая рассматривается в данной работе, является повышение эффективности ликвидации аварий, связанных с повреждением емкостных аппаратов. Решение поставленной задачи предлагается осуществить путем создания нового технического образца, который будет отвечать следующим требованиям:

- возможность использования для различных размеров и конфигураций пробоин, а также подгонка устройства для конкретной конфигурации отверстия;
- легкость монтажа и снятия с минимальным привлечением личного состава;
- сравнительно небольшое время установки;
- обеспечение герметичности цистерны протяжении выполнения всего комплекса аварийно - спасательных работ.

Исходя из условий задачи и на основе анализа научно - технических источников был разработан и изготовлен опытный образец устройства для оперативной ликвидации повреждений емкостных аппаратов, схема которого приведена на рисунке 1.

Устройство предназначено для герметизации аппаратов с жидкостями, которые находятся под давлением до 3,0 МПа. Работа устройства заключается в следующем. Спасатели вставляют пробойник с коромыслом в отверстие емкостного аппарата. После чего поворачивая опорную пластину, продвигают устройство до момента поворота коромысла вокруг своей оси.

Далее с помощью силового винта устройство крепится на поверхности емкости и удерживается на ней в течение времени выполнения работ.

Конструктивно устройство выполнено таким образом, что исключается протекание жидкости через опорную пластину. Для этого использована плотная муфта с сальниками.

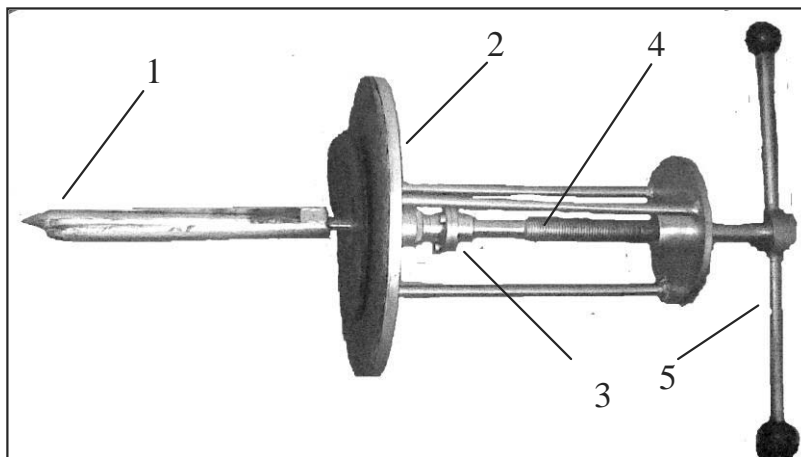


Рисунок 1 - Внешний вид и устройство устройства для оперативной ликвидации повреждения емкостных аппаратов: 1 - пробойник с коромыслом, 2 - опорная пластина, 3 - плотная муфта, 4 - силовой винт, 5 - рукоять.

Для обеспечения плотности прилегания устройства к поверхности на опорной пластине закреплена прокладка из химически стойкой резины толщиной 30 мм.

Для определения тактико-технических характеристик предлагаемого устройства были проведены его испытания. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тактико-технические характеристики устройства для оперативной ликвидации повреждений емкостных аппаратов

№ п/п	Наименование показателя	Количественная характеристика
1.	Минимальный диаметр отверстия, мм	12
2.	Максимальный диаметр отверстия, мм	230
3.	Максимальное значение давления у аппаратов, МПа	3,0
4.	Вес, кг	12±0,2
5.	Минимальный диаметр (глубина) аппарата, мм	500
6.	Длина устройства, мм	750
7.	Диаметр опорной пластины, мм	300

Данное устройство может быть использовано для ликвидации практически всех известных типов повреждений аппаратов [7], к которым можно отнести: пробоины, трещины, разъединение швов. Трещины и разъединение швов могут быть дополнительно расширены пробойником и ликвидированы.

Для ликвидации пробоин разной формы и конфигурации целесообразно использовать дополнительные подкладки, устанавливаться под опорную

пластину. Подкладки могут быть изготовлены непосредственно во время выполнения оперативных действий или заранее. Данный тактический прием позволит расширить границы использования предлагаемого устройства.

Пример герметизации цистерны, которая имеет рваную пробойну диаметром 200 мм и расположена под углом примерно 45° по отношению к горизонтали, приведен на рисунке 2.

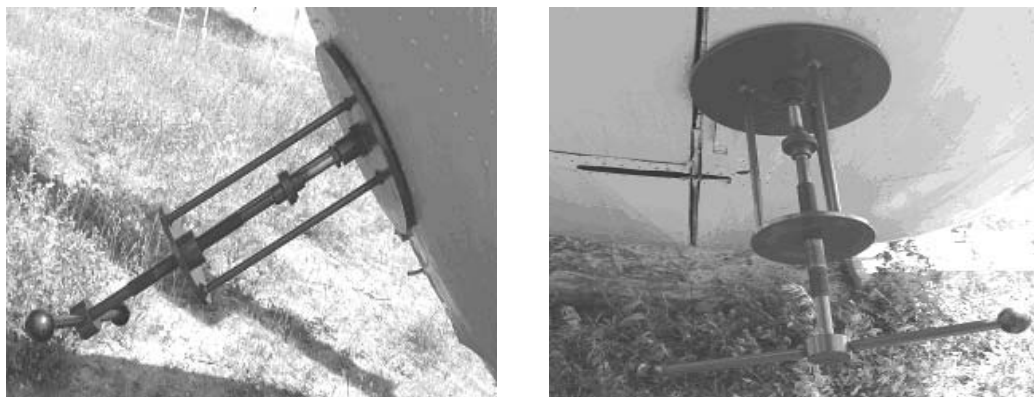


Рисунок 2 - Пример использования устройства для ликвидации повреждений цистерны в труднодоступном месте

Учитывая то, что пробоины могут иметь рваные и загнутые кромки, а также вмятины вокруг, в качестве уплотняющей прокладки между поверхностью аппарата и опорной пластиной может быть использован всасывающий пожарный рукав, который предварительно изгибается в форме кольца.

Проведенные испытания свидетельствуют о сравнительно высокой эффективности предложенного устройства при ликвидации повреждений, как в виде цилиндрических аппаратов, так и аппаратов сложной формы. При проведении испытаний проводилось сравнение предложенного устройства и наиболее распространенного в подразделениях МЧС средства – комплекта пневматического бандажа фирмы "Vetter". Для каждого технического средства было проведено три серии испытаний. Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнение тактических показателей технических средств при проведении испытаний

№ п/п	Наименование показателя	Предлагаемое устройство	Пневматический бандаж
1.	Вес комплекта, кг	12	35
2.	Минимальное количество личного состава для установки, чел.	2	5
3.	Среднее время установки, с	40	150

Следует заметить, что при использовании пневматического комплекта возможны отказы отдельных частей, вследствие погодных условий или необходимости работы в отдаленных местах.

Выводы. Тактические приемы и условия использования предложенного устройства требуют проведения дальнейших прикладных исследований. Использование изложенного выше подхода позволит сократить время ликвидации аварий, связанных с разрушением емкостных аппаратов, при одновременном уменьшении количества личного состава подразделений МЧС, которые будут привлекаться к работам в непосредственном контакте с СДЯВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цистерны с фосфором опять горят?: УРА-інформ. Незалежне інформаційно-аналітичне видання [Електронний ресурс] / К.О. Кулакова. Режим доступа к журналу: http://ura-inform.com/society/2007/07/24/opyat_po/.
2. Химические аварии и их последствия для экологии Украины: Фокус. Электронная аналитическая газета [Електронний ресурс] / Д.И. Варинов, О.С. Озлобин. Режим доступа к журналу: <http://focus.in.ua/article/17310.html>.
3. Рекомендації УГПО МВС України щодо захисту особового складу підрозділів пожежної охорони під час гасіння пожеж з наявністю хлору. – К., 2000. – 41 с.
4. Тушение пожаров и выполнение спасательных работ при химических заражениях: [Учебное пособие]/ В.Г. Аветисян, В.Г. Палюх, В.В. Сыровой, А.И. Хяньникяйнен – Х.: ХИПБ МВД Украины, 1998. – 123 с.
5. Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1: Посібник./ [В.Г. Аветисян, Ю.М. Сенчихін та інші.]; За загальною редакцією В.Н. Пшеничного – К.: Основа, 2006. С 104 – 113.
6. Рекомендації щодо захисту особового складу підрозділів пожежної охорони під час гасіння пожеж із наявністю мінеральних кислот /ДДПБ МНС України. – К.: 2002. – 49 с.
7. Меренов И.В. Водолазные работы. – М.: «Транспорт», 1971. – С. 116 – 122.
8. Максименко В.Л. Водолазное дело / Максименко В.Л., Нехорошев А., Суровикин В. – М.: Изд-во ДОССАФ, 1971. – С 220 – 224.

УДК 614.842.6

Виноградов С.А. – к.т.н., старший преподаватель,
Консуров Н.О. - адъюнкт,
Ларин А.Н. - д.т.н., профессор
Захаров И.А. – преподаватель кафедры ОТД КТИ МЧС Республики Казахстан

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ СТРУЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АСР

В работе рассмотрен механизм разрушения твердого хрупкого материала при воздействии на него высокоскоростной струей жидкости. Определены необходимые параметры струи для успешного разрушения бетонных и кирпичных элементов строительных конструкций. Предложена конструкция устройства гидроразрушения.

Ключевые слова: аварийно-спасательный инструмент, разрушение, высокоскоростная струя жидкости, гидропушка.

Постановка проблемы. Успех аварийно-спасательных работ (АСР) при разрушении зданий в основном зависит от времени, затраченного на их проведение. Это время зависит от средств, при помощи которых проводятся аварийно-спасательные работы, умений и навыков в их использовании, а также от умений правильно организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

Очень часто при разрушении зданий образуются пустоты, в которых могут находиться пострадавшие. Для их спасения необходимо произвести проломы в стенах или в перекрытиях. При этом нужно помнить, что завал - это хаотическое нагромождение обломков строительных конструкций, мебели и сантехнического оборудования, зачастую с непредсказуемой стойкостью. Поэтому аварийно-спасательный инструмент, необходимый для создания проломов, должен обеспечивать достаточную производительность, быть компактным, переносным, работать по возможности без вибраций и обеспечивать минимальное пылеобразование. Предпочтительно, чтобы такой инструмент был безыскровым.

Анализ последних исследований и публикаций. Наиболее полно вопрос о применении аварийно-спасательного инструмента рассмотрен в [1, 2]. Самым применяемым аварийно-спасательным инструментом является традиционный ручной, гидравлический, электрический и пневматический. К наиболее перспективным инструментам следует отнести системы гидроабразивной резки типа «Собра» или ее российский аналог «Гюрза» [3]. Применение данных устройств целесообразно, когда речь идет о разрушении пластичных материалов, в том числе и для деблокирования пострадавших в ДТП. Однако при создании проломов в конструкциях разрушенных зданий мы имеем дело с бетоном, железобетоном, кирпичной кладкой. Любой из этих

материалов намного лучше противостоит сжатию, чем растяжению, а во всех перечисленных выше устройствах реализуется разрушение сжатием (к примеру, внедрение твердого наконечника и даже воздействие высокоскоростной струей жидкости).

Чередование в строительных конструкциях напряжений сжатия и растяжения выше предельных значений при создании проломов позволит повысить производительность инструмента. Реализовать знакопеременные напряжения в конструкции можно с использованием импульсной ультраструи. Взаимодействие импульсной струи жидкости и твердотельной преграды рассматривалось в [4, 5].

Постановка задачи и ее решение. В основу работы положена задача определения механизма разрушения твердого хрупкого материала при воздействии на него высокоскоростной струей жидкости, определение необходимых параметров струи и конструкции устройства гидроразрушения.

При воздействии импульсной струи жидкости на поверхность твердого тела, повреждение материала имеет различные особенности [4]. В хрупких и недостаточно пластичных материалах, к которым следует отнести бетон и кирпич, при скоростях удара, превышающих критическую скорость разрушения, образуются трещины. Они обычно зарождаются при прохождении волны напряжения в зонах высоких напряжений растяжения, которые возникают у границы области углубления вблизи поверхности преграды на некотором расстоянии от места удара. Сначала в зоне прохождения волны преобладают напряжения сжатия, но после того, как от контактной области отделяется волна сдвига, на значительное расстояние по радиусу распространяются напряжения растяжения заметной величины. Разрушение происходит либо вследствие прохождения волн напряжения, либо вследствие деформации, в зависимости от скорости распространения волн в материале преграды, а также от характеристик прочности материала на разрыв.

При воздействии волн напряжения, возникающих при ударе, очаги разрушения могут развиваться на некотором расстоянии от контактного пятна, где давление максимально. Разрушение может произойти в результате взаимодействия волн напряжения с небольшими поверхностными трещинами и другими микроструктурными образованиями, которые являются концентраторами напряжений. Разрушение может также возникать и под действием волн напряжения, амплитуда которых в течение достаточно длительного промежутка времени превышает динамический предел прочности материала преграды. При этом повреждение материала волной напряжения не обязательно определяется взаимодействиями с микроструктурными элементами материала.

При средних скоростях распространения волн кольцевые трещины, обусловленные воздействием больших радиальных составляющих растягивающих напряжений, появляются раньше следов разрушения, возникающих вследствие деформации, или почти одновременно с ними. Конечно, во многих твердых хрупких материалах деформация в зоне контакта

бывает небольшой, и при таком виде повреждений не достигается критического уровня напряжений, вызывающего разрушение материала.

При разрушении зданий возникает необходимость производить разрушение в стенах и плитах перекрытий. Толщина большинства стен для нашей климатической зоны не превышает 0,5-0,6 м, а плит перекрытий – 0,3 м.

Разрушения строительных бетонных конструкций высокоскоростной струей жидкости (ультраструей) наблюдается при скоростях порядка 500-600 м/с, при этом максимальная толщина фундаментного блока разрушенного экспериментально с первого выстрела – 0,5 м [5].

Процесс разрушения бетонной плиты упрощенно представлено на рис. 1. При воздействии ультраструи 5 на поверхности образуется динамическая воронка – разрушение за счет сжатия. Зона разрыхления (гидроэрозии) 2 образуется за счет активного образования трещин в бетоне при знакопеременных нагрузках. Большая часть измельченного материала выносится из зоны хвостовой частью ультраструи. В зоне пластической деформации 3 разрушений не происходит. Напряжения в материале меньше предельных. Разрушения в данной зоне возможны при местном ослаблении материала (каверны, трещины и т.д.). В некоторых случаях возможно образование зоны откола 4. Наличие данной зоны типично для бетонных конструкций и приводит к тому, что пробитие конструкции возможно при меньших энергетических затратах. При аварийно-спасательных работах даже не большие отверстия в конструкции увеличивают шансы на спасение пострадавших. В отверстие можно подать воздух, воду, обеспечить связь или оказать психологическую помощь.

Для оценки глубины проникновения $L_{пр}$ можно использовать формулу [6]

$$L_{пр} = k_n \lambda \frac{m}{d_c^2} V_c \cos \alpha \quad (1)$$

где k_n – коэффициент прочности поверхности, зависящий от качества материала (для высокопрочного бетона $k_n=9 \cdot 10^{-7}$ м²·с/кг); λ - коэффициент, характеризующий относительное влияние формы струи (для оценки принимаем $\lambda = 1$); m - масса заряда, кг; d_c – диаметр струи, м (для оценки можно принимать равным калибру установки); V_c – скорость струи в момент столкновения с преградой, м/с; α - угол падения струи по отношению к нормали преграды.

Проверка адекватности данной формулы по результатам, приведенным в [5], показал сходимость в пределах 20%. Формула не дает возможности определять протяженность зоны разрыхления $L_{тр}$ и зоны возможного откола $L_{от}$. Протяженность этих зон, как правило, определяется экспериментальным путем.

Величина проникновения струи в преграду из высокопрочного бетона по формуле (1) при $\alpha=0^0$ (падение струи по нормали), $d_c=0,015$ м приведена в таблице 1. Масса заряда варьировалась в пределах от 50 до 200 грамм.

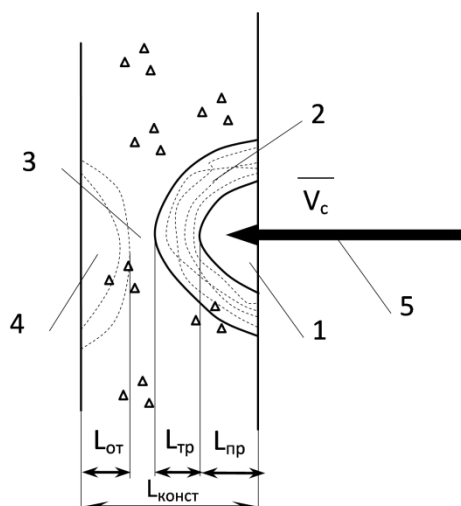


Рисунок 1 – Разрушение бетонной плиты при воздействии на нее ультразвуку:
 1 – динамическая воронка, 2 – зона разрыхления, 3 – зона упругих колебаний (зона сотрясения),
 4 – зона откола, 5 - ультразвука

Анализ результатов (табл.1) показывает, что для пробития бетонных стен толщиной 0,2-0,5 м зарядом жидкости массой 100-150 г необходимо обеспечивать скорости струи в месте контакта с преградой $V_c \approx 1000$ м/с.

Таблица 1

Величина проникновения водяной струи в бетонную преграду

Масса заряда <i>m</i> , кг	Скорость струи V_c , м/с							
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
0,05	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	0,22	0,24
0,1	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,4	0,44	0,48
0,15	0,3	0,36	0,42	0,48	0,54	0,6	0,66	0,72
0,2	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8	0,88	0,96

Для компенсации отдачи при создании огнестрельного оружия придерживаются соотношения, при котором масса оружия в 100 раз тяжелее заряда. С учетом данного соотношения, масса установки должна быть 20-25 кг. Установка такой массы относится к переносным, а расчет не превышает двух человек.

Для обеспечения скоростей $V_c \approx 1000$ м/с целесообразно использовать гидропушку. Принципиальная особенность гидропушки – получение импульсных струй, динамический напор которых намного превышает статическое давление в стволе установки. Для проведения аварийно-спасательных работ установка должна обладать определенной автономностью, этим требованиям удовлетворяют гидропушки с пороховым приводом. Схематическая конструкция пороховой гидропушки представлена на рис. 2. При допустимых внутренних давлениях можно получать скорости более 2000 м/с [5], при этом динамический напор будет превышать 30 ГПа.

Процессы в пороховой гидропушке (ГП) начинаются с момента воспламенения пороха. В начальный момент (рис.2) воспламенитель 1 зажигает пороховой заряд, расположенный в камере сгорания 2. Пороховые газы разгоняют водяной заряд 3 в стволе 4, жидкость втекает в сопло 5. При втекании жидкости в сужающееся сопло вода дополнительно разгоняется и значительно увеличивает свою скорость. Сопло заканчивается коллиматором 6, который предназначен для стабилизации струи и увеличения дальности ее подачи.

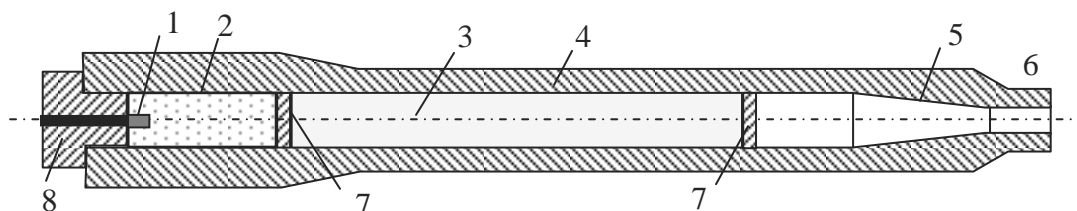


Рис. 2. – Пороховая гидропушка: 1 – воспламенитель, 2 – камера сгорания, 3 – вода, 4 – ствол, 5 – сопло, 6 – коллиматор, 7 – пьж, 8 – затвор со спусковым механизмом.

Для создания аналогичных устройств целесообразно использовать гладкоствольные оружейные системы. Наиболее распространенными системами являются гладкоствольные ружья 12 калибра. Механика данных ружей отлично зарекомендовала себя. При упрочнении стволов и оборудовании их сопловыми приспособлениями можно создать установку, способную разрушать бетонные и кирпичные конструкции при проведении аварийно-спасательных работ. При длине 1 м в стволе может разместиться 0,2 кг воды, при этом разгонный участок составит $\approx 0,3$ м. Полная зарядка ствола водой – 0,28 кг, в этом случае устройство будет работать в режиме импульсного водомета, дальность подачи струи увеличится, а скорости истечения уменьшатся.

Выводы. Гидроимпульсные технологии являются перспективным направлением развития аварийно-спасательного инструмента. В работе показано, что разрушение строительных конструкций возможно импульсными струями массой 0,05-0,2 кг со скоростями падения на преграду 700-1200 м/с. Для получения таких параметров импульсной струи целесообразно использовать гидропушки, созданные с использованием существующих гладкоствольных систем. Масса установки для компенсации отдачи должна быть 20-25 кг. Это дает возможность необходимого упрочнения ствола. Таким образом, создание переносных устройств импульсного разрушения строительных конструкций жидкостью является возможным и перспективным направлением развития аварийно-спасательного инструмента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Учебник спасателя. / [С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Крилов и др.] – Краснодар: «Советская Кубань», 2002. – 528 с.

2. Аветисян В.Г. Рятувальні роботи під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій: посібник // Аветисян В.Г., Адаменко Н.И., Александров В.Л. – Київ: Основа, 2006. – 239 с.

3. Применение мобильного комплекса «Гюрза» для проведения операций повышенной сложности на объектах энергетики / [Алешков М.В., Безбородько М.Д., Емельянов Р.А., Плосконосов А.В.] // Пожары и чрезвычайные ситуации: предупреждение, ликвидация. – М.: Академия ГПС МЧС России. – 2012 . – №2. – С. 4-9.

4. Абашин М.И. Механизм гидроэрозионного разрушения твердотельной преграды / Абашин М.И., Хафизов М.В. // Электронное научно-техническое издание «Наука и образование». – 2011. - №10. – Режим доступа к журналу: <http://technomag.edu.ru/doc/223166.html>.

5. Семко А.Н. Импульсные струи жидкости высокого давления / Александр Николаевич Семко - Донецк: Вебер (Донецкое отделение), 2007. – 149 с.

6. Ефимов М.Г. Теория проектирования артиллерийских снарядов. Часть II. Действие снарядов. / Ефимов М.Г. – Л.: Изд. Артиллерийской академии РККА им. Дзержинского, 1935. – 77 с.

УДК 614. 84

*В.М. Комяк – д.т.н., профессор, профессор кафедры физ.- мат. дисциплин
С.В. Росоха – д.т.н., доцент, профессор
кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ
А.Ю. Приходько – преподаватель-методист
Национальный университет гражданской защиты Украины*

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПУНКТОВ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НАЗЕМНЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

В статье проанализированы последние достижения и публикации в области наземного мониторинга. Построена математическая модель размещения пунктов видеонаблюдения наземных систем мониторинга лесных пожаров.

Постановка проблемы. Лесные пожары зачастую охватывают значительные площади лесных угодий, нанося при этом прямой и косвенный ущерб. Поэтому оперативное обнаружение возгораний в лесах является актуальной задачей. Одним из подходов к раннему обнаружению лесных пожаров является их мониторинг [1]. Различают космический мониторинг [2] и наземный [3,4]. В совокупности эти виды мониторинга обеспечивают единый контроль пожарной безопасности лесных массивов.

Космический мониторинг позволяет охватывать огромные территории и получать различного рода информацию о состоянии лесных массивов. Однако для раннего обнаружения лесного пожара необходим постоянный контроль с достаточной детализацией местности. При разрешении в 250 метров каждую точку можно просматривать 2 – 3 раза в сутки, а при разрешении в 15 – 20 метров – один прибор сможет наблюдать точку один раз в неделю, при условии отсутствия облачности.

Наземный мониторинг осуществляется при помощи пожарных вышек и мачт видеонаблюдения различных конструкций и позволяет вести постоянный мониторинг.

Оптимизация расстановки пунктов видеонаблюдения наземных систем мониторинга является одной из важных проблем.

Анализ последних достижений и публикаций. В данной работе осуществлён анализ последних достижений и публикаций в области наземного мониторинга лесных пожаров. Задача оптимального размещения вышек может быть сформулирована как задача покрытия. Kershner R. в своей работе [5] рассматривал оптимальность покрытия кругами одного радиуса. В работе Кузнецова В.Ю. [6] изложен подход покрытия кругами разных радиусов. В исследованиях других авторов [3,4] рассматривался случай оптимального размещения вышек, когда каждая вышка видеонаблюдения контролирует круговые зоны разных радиусов. Задача сводится к задаче покрытия невыпуклого многосвязного многоугольника (лесного массива с областями запретов) кругами разного радиуса. Но ни один из вышеперечисленных методов не учитывает вариацию уровней пожарной опасности участков леса. А в работах [3,4] также не учитывается необходимость полноты и не избыточности покрытия. В результате возникает необходимость в разработке новых методов моделирования рационального покрытия или модификации существующих.

Постановка задачи и ее решение. При определении оптимального размещения наземных систем мониторинга лесных пожаров следует учитывать ряд характерных для этих систем факторов:

- 1) недостаточную четкость видеонаблюдения при приближении к границе круга, что может быть учтено интервально или с помощью размытых множеств;
- 2) невозможность расположения вышек видеонаблюдения в областях запрета (водоёмах, болотистой территории и т.д.);
- 3) доступность к вышкам для осуществления профилактических и ремонтных работ;
- 4) минимальность длины провода и доступ к сети, с точки зрения профилактического обслуживания, в случае проводной аппаратуры;
- 5) различие классов пожарной опасности на разных участках леса.

Таким образом, возникает задача размещения минимального количества вышек видеонаблюдения, позволяющих своими круговыми интервальными

зонами полностью покрыть лесной массив с учётом перечисленных выше факторов.

Пусть имеется лесной массив, который можно представить в виде компактного множества T_0 и множество кругов S_i радиуса r_{ik} , $i = 1, 2, 3, \dots, n$, $k = 1, 2, 3, 4, 5$.

Множеству T_0 принадлежат компактные множества $T_q, q = 1, 2, 3, 4, 5$, где T_q – области с разными классами пожарной опасности по критерию Нестерова, т.е. $T_q \in T_0$, такие, что $\forall q, g \quad T_q \cap T_g = \emptyset$, $T_1 \cup T_2 \cup T_3 \cup T_4 \cup T_5 = T_0$. Для каждой T_q в зависимости от комплексного показателя Нестерова, определены допустимые вероятности обнаружения пожара $P_q(N)$, а в зависимости от $P_q(N)$ определены r_{ik} [7]. Так как величины определены экспериментально, то радиусы r_{ik} кругов S_i задаются с некоторыми погрешностями $v_{ik} \geq 0, k = 1, \dots, 5$, а круги – в виде интервальных множеств $S_i \subset I_{\mathbb{R}^2}$ [8]:

$$\langle x^2, v_{x_{ik}}^2 \rangle + \langle y^2, v_{y_{ik}}^2 \rangle - \langle r_{ik}^2, v_{r_{ik}}^2 \rangle = \langle 0 \rangle; \quad (1)$$

где: $v_{x_{ik}}^2, v_{y_{ik}}^2$ – погрешности соответствующих координат, $v_{x_{ik}}^2 + v_{y_{ik}}^2 \leq v_{r_{ik}}^2$.

Центр каждого круга $S_i(x_i, y_i)$, является местом размещения (x_i, y_i) видеокамеры $K_i, i = 1, 2, 3, \dots, n$, а h_i – высота размещения видеокамеры.

Пусть K_z – области запрета, где $K_z \in T_0, z = 1, 2, 3, \dots, k_{zn}$. Заметим, что объекты $T_0, T_1, \dots, T_5, K_z$ заданы в неподвижной системе координат xOy , с началом в точке $(0,0)$.

Пусть $L_i(x_{Ti}, y_{Ti})$ – сеть от центра круга S_i до пункта обслуживания, обозначим его A_i , а l_{Li} – её длина. Сеть должна принадлежать области T_0 и не пересекать области запрета, а её длина $\sum_i l_{Li}$ должна стремиться к минимуму.

Необходимо полностью покрыть область T_0 интервальными кругами S_i , так, чтобы их количество было минимальным и была минимальной сеть $\sum_i l_{Li}$, проведенная в области T_0 и связывающая круги (видеокамеры) с пунктами обслуживания.

Другими словами, необходимо найти:

$$\min_W n(x_1, y_1, v_{x_1}, v_{y_1}, x_2, y_2, v_{x_2}, v_{y_2}, \dots, x_n, y_n, v_{x_n}, v_{y_n}, x_{T_1}, y_{T_1}, \dots, x_{T_n}, y_{T_n}); \quad (2)$$

где W :

$$\sum_{i=1}^n 1_{L_i(x_{T_i}, y_{T_i})} \Rightarrow \min \quad (3)$$

$$C(\bigcup_{i_1} S_{i_1}^{r_{i_1}}(x_{i_1}, y_{i_1})) \cap T_1(0,0) = \quad , i_1 \in \{1, \dots, n\}; \quad (4)$$

$$C(\bigcup_{i_5} S_{i_5}^{r_{i_5}}(x_{i_5}, y_{i_5})) \cap T_5(0,0) = \quad , i_5 \in \{1, \dots, n\}; i_1 + \dots + i_5 = n;$$

$$S_i^{v_i}(x_i, y_i) \cap K_z(0,0) = \quad , i = 1, \dots, n; z = 1, \dots, k; \quad (5)$$

$$L_i(x_{T_i}, y_{T_i}) \cap K_z(0,0) = \quad , i = 1, \dots, n; z = 1, \dots, k. \quad (6)$$

(7)

где $(C(\dots))$ – дополнение множества, (4) – (5) - условия покрытия областей T_1, T_2, \dots, T_5 интервальными кругами (1), (6) – условие неразмещения центров объектов S_i в областях запрета K_z , $S_i^{v_i}(x_i, y_i)$ - круг радиуса v_i , (7) – условия неразмещения сети в областях запрета. Заметим, что (x_T, y_T) - переменные параметры, связанные с трассировкой.

Выводы. Показано, что задача сводится к задаче покрытия области интервальными кругами разных радиусов. Математическая модель служит для обоснования выбора метода решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.О. Моніторинг надзвичайних ситуацій / Ю.О.Абрамов, Є.М.Грінченко, О.Ю.Кірючкін, П.А. Коротинський, С.М. Миронець, В.О.Росоха, В.В.Тютюнник, В.М.Чучковський, Р.І.Шевченко: Підручник. Вид.-во АЦЗУ.-2005.-530с.

2. Сеть малых космических аппаратов для оперативного обнаружения пожаров / Н.Г. Андрианов, В.Н. Лагуткин, А.П. Лукьянов и др. // Успехи совр. радиоэлектрон. – 2011. - № 8. – С. 42 – 49.

3. Кочкарь Д.А. Оптимальное размещение вышек наблюдения наземных систем видео-мониторинга лесных пожаров / Д.А.Кочкарь, С.Ю.Мединцев, А.А.Орехов // Радіоелектронні і комп'ютерні системи.-Харків.-2010.- , №7(48).- С.311-314.

4. Бабий С.М. Алгоритм покрытия площади лесного массива кругами видеонаблюдения и контроля / С.М. Бабий, Д.А.Кочкарь, В.В.Чмовж // Радіоелектронні і комп'ютерні системи.-Харків.-2010.- №7(48).-С.272-277.

5. Kershner R. The number of circles covering a set / R. Kershner // Amer. J. Mathematics.-1939.-Vol.61, N3.—P.665-671.

6. Кузнецов В.Ю. Задачи покрытия ортогональных многоугольников с запретными участками / В.Ю.Кузнецов // Вестник УГАТУ.-Уфа.-2008.-Т.10, №2(27).-С.177-182.

7. Воробьев А.Л., Методика вероятностного анализа процесса наблюдения в цифровых телевизионных системах видимого диапазона / Л. Воробьев, Ю. Журик, А. Краснов, С. Шашков // Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск № 49, 2010. - 102с.

8. Антошкин А. А. Математическая модель задачи покрытия выпуклой многоугольной области кругами с учетом погрешностей исходных данных / А. Антошкин, Е. Романова // Х.: Институт проблем машиностроения им. А.Н.Подгорного НАН Украины, 2012. - 58с.

УДК 614. 84

А.А. Лисняк - канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ

С.С. Белоус – курсант

Национальный университет гражданской защиты Украины

М.В. Тимеева - преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды

Университет им. А.Мырзахметова, г. Кокшетау

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ НА ПОЖАРЕ

Дано обоснование использования современных средств спасения людей с этажей зданий, а именно спасательных рукавных устройств.

Постановка проблемы. В „рейтинге” количества погибших на пожарах (из расчёта на 100000 населения) Украина занимает одно из лидирующих мест в мире. Это говорит о недостаточном уровне внимания, уделяемого решению вопросов эвакуации и спасения людей во время пожаров.

Анализ последних исследований и публикаций. По статистическим данным за 2012 год на Украине случилось 71442 пожара, на которых погибло 2751, травмированы 1682 человека. Из всего количества пожаров 85 % из них случилось в жилом секторе. Анализ последних пожаров на территории Украины и стран ближнего зарубежья говорит о том, что в условиях экономической нестабильности и, благодаря другим социальным факторам, для защиты материального имущества, а также для обеспечения деятельности предприятий и учреждений в новых условиях, руководители принимают меры, которые вступают в противоречие с действующими нормами и правилами, которые устанавливают требования противопожарной защиты помещений и обеспечения безопасности людей в случае пожара. Решетки на окнах, закрыты или вообще отсутствуют эвакуационные выходы, отсутствие первичных средств пожаротушения, несогласованная с ГСЧС перепланировка помещений, отсутствие обозначений эвакуационных выходов и другие случаи

игнорирования и несоблюдения правил пожарной безопасности - все это приводит к тому, что эвакуация людей из помещений очень усложняется что, в свою очередь, во многих случаях приводит к человеческим жертвам.

Постановка задачи и ее решение. Главная задача при возникновении пожара - своевременная и беспрепятственная эвакуация людей. Согласно ДБН В.1.1-7-2002 "Пожарная безопасность объектов строительства", для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть выполнены мероприятия, обеспечивающие:

- создание условий для своевременной и беспрепятственной эвакуации людей в случае возникновения пожара;
- защиту людей на путях эвакуации от действия опасных факторов пожара.

Выполнение этих мероприятий обеспечивается комплексом объемно-планировочных, конструктивных, инженерно-технических решений, которые следует принимать учитывая назначение, категорию по взрывопожарной и пожарной опасности, степень огнестойкости, высоту (этажность) здания и количество эвакуируемых людей.

На практике же мы часто видим, что эвакуация людей нередко осложняется так сказать человеческим фактором (решетки на окнах, закрыты на ключ двери на эвакуационных путях и др.). Во время прибытия пожарно-спасательных подразделений спасение людей в таких ситуациях зачастую осуществляется с помощью автолестниц, коленчатых подъемников или спасательных веревок, но эти способы не является достаточно эффективными для спасения большого количества людей из-за нескольких факторов:

- требуется затрата большого количества времени (сложность установки пожарно-спасательного автомобиля на площадку с определенными требованиями к ней и к погодным условиям, которая помимо этого зачастую занята частным автотранспортом);
- спасение одного человека занимает достаточно большое количество времени и требует помощи спасателей;
- требуется высокий уровень специальной подготовка лиц проводящих спасение.

Но смыслом статьи не является уменьшение значимости существующих средств спасения людей при пожаре, а поиск новых, более эффективных способов и устройств спасения.

На сегодняшний день наиболее эффективным и безопасным средством спасения людей с высоты является эластичный спасательный рукав. В Украине он к сожалению не используется, хотя первый вариант рукавного спасательного устройства был принят к использованию еще в 1985 году межведомственной комиссией Главного управления пожарной охраны с участием НИИПБ и других заинтересованных организаций.

Спасательный рукав - устройство, принцип работы которого основан на использовании силы трения, которая образуется за счет сжатия рукавом тела движущегося в нём.

Скорость спуска в рукаве может регулироваться непосредственно спасаемым человеком путем изменения положения частей тела (разведение или сведение конечностей), спасателями, находящимися на земле путем различных тактических действий с рукавом, а также за счет разнообразного конструктивного исполнения самого рукава. Высота спуска до 100 м. Антропометрические данные, возраст и физическое состояние спускаемого человека значения не имеют. Скорость спуска до 5 метров в минуту. Пропускная способность до 20 чел/мин.



Рисунок 1 - Устройство спасательное рукавное на базе эластичного рукава

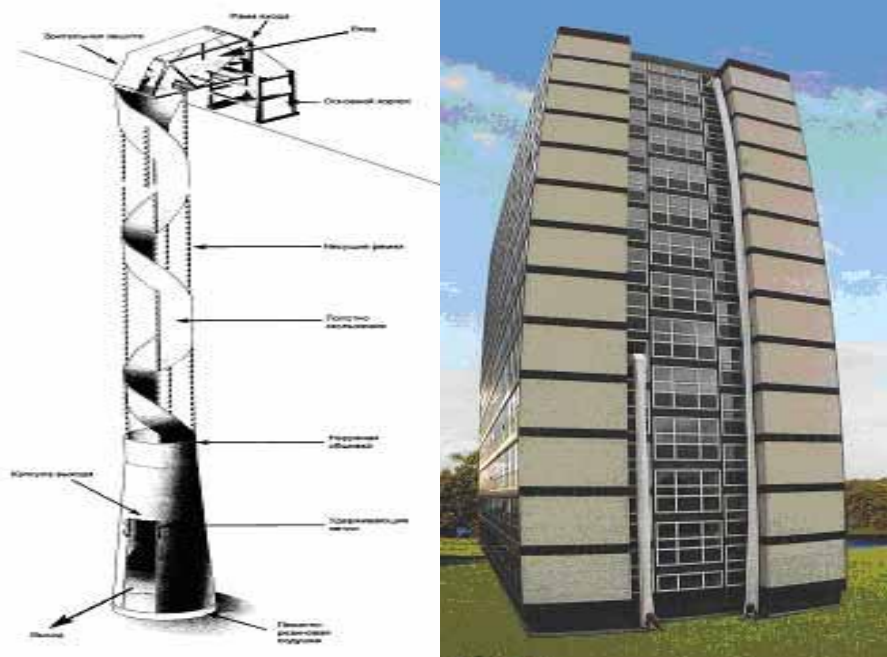


Рисунок 2 - Устройство рукавное на базе спирального рукава

Устройства спасательные рукавные (УСР) по сравнению с другими спасательными устройствами являются более надежными и безопасными, потому что:

- обеспечивают спасение людей почти с любой высоты существующих зданий;
- сохраняют работоспособность при любых погодных условиях, климате, времени года и времени суток;
- имеют высокое быстродействие и большую пропускную способность;
- обеспечивают защиту спасаемых от опасных факторов пожара;
- не требуют тренировки и обучения спасаемых, а также специального снаряжения;
- обеспечивают возможность спасения людей любого возраста и пола независимо от их физического и психологического состояния;
- снижают страх высоты благодаря тому, что человек во время спуска не видит внешнего пространства.

Устройство спасательное рукавное может быть размещено внутри здания: в окне, в проеме стены или в междуэтажных перекрытиях с входом с одного или нескольких высотных уровней одновременно, а также снаружи здания: за окном, на балконе, на лоджии, на крыше. Устройство просто в использовании и приводится в "боевое" состояние за несколько секунд и может быть использовано еще до прибытия пожарно-спасательных подразделений.

Устройства спасательные рукавные, установленные на пожарные автолестницы и автоподъемники, втрое повышают эффективность при спасении людей с высоты.

Выводы. Использование предлагаемого устройства при проектировании, реконструкции зданий, и в боевом расчете отделений на автолестницах и коленчатых подъемниках позволит снизить человеческие жертвы во время пожаров. Например, в России данные устройства себя достаточно хорошо зарекомендовали и успешно применяются на некоторых объектах, таких как: здание Российского Фонда федерального имущества, Гута банка, гостиницы "Украина" в Москве, здания ГУВД Московской области, Центр лечебной педагогики для детей-инвалидов и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов и др. Учебник спасателя; под общей редакцией Ю.А. Воробьева. – 2-е изд., перераб. и доп. - Краснодар: «Сов. Кубань», 2002. – 528 с.
2. ДБН В.1.1.-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
3. Наказ МНС України від 13.03.2012 р. №575, «Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».
4. Офіційний інтернет-сайт МНС України: <http://mns.gov.ua>

УДК 614.841.2

Акинъшин Н.А. - доцент кафедры ОТД КТИ МЧС РК
Тургунбаев М.Ж. – преподаватель кафедры ОТД КТИ МЧС РК,
Ляшенко Л.С. – к.физ.-мат.н., старший преподаватель кафедры автоматических систем безопасности КИИ МЧС РБ

ОХРАННО-ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И ЕЁ РОЛЬ В БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛОГО СЕКТОРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Мақалада тұрғылықты аймақта өрт қауіпсіздігін ұйымдастыруға байланысты мәселелік сұрақтар қарастырылады

The article deals with the problematic issues related to the organization of fire safety in the residential sector.

Основным и одним из главных движущих факторов развития человечества является инстинкт самосохранения. Потребность в безопасности нам заложила сама природа. Только когда снижены до определенного уровня факторы угроз, минимизированы риски возникновения чрезвычайных ситуаций, человек может чувствовать себя уверенным и думать о будущем.

На сегодня пожар, одна из самых важнейших проблем, угрожающая человеческой жизни и материальным ценностям. Впоследствии разрушительной силы огня восполнить в полной мере нанесённые потери не всегда возможно, а причинённый ущерб может измеряться огромными суммами.

Одной из основных причин возникновения пожаров в жилом секторе является нарушение правил пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации печного отопления. Кроме этого, при эксплуатации печей серьезную опасность вызывает угарный газ, который выделяется при горении практически всех горючих материалов. Так, с начала года в результате отравления угарным газом в Республике Казахстан погибло 83 человека. Нарушение правил монтажа и технической эксплуатации электрооборудования также является распространенным явлением.

Не менее часто происходят пожары в жилом секторе из-за неосторожного обращения с огнем[1].

Большинство трагедий происходит в жилом секторе, это и не удивительно, так как минимальные требования норм пожарной безопасности в других секторах соблюдены, в чем не малая заслуга инженеров ГПК МЧС Республики Казахстан.

Простым и эффективным решением для минимизации последствий пожара является его обнаружение на как можно ранней стадии пожара и оповещения об этом, т.к. есть еще возможность своими силами потушить его либо произвести эвакуацию и сообщить пожарным.

Выбор типа пожарных извещателей и средств оповещения производится согласно свода правил СНиП РК 2.02-15-2003 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» и СН РК 2.02-11-2002 основные критерии для выбора типа формируемой системы пожарных извещателей, оповещения и управления эвакуацией - это назначение защищаемого здания (комплекса или сооружения), а также особенности его конструкции и функционирования, связанные с особенностями оповещения и эвакуации людей при пожаре.

К особенностям конструкции относятся: количество и площадь помещений, тип здания (секционный или коридорный, закрытый или открытый), количество этажей, размещение, наличие естественного освещения. Особенности функционирования отражают такие показатели, как количество постоянно или периодически присутствующих людей, категория зданий по взрывопожарной опасности [2,3].

Для обнаружения начальных признаков пожара в основном используются пожарные извещатели или детекторы. Чаще всего используются дымовые, тепловые, извещатели пламени, совмещенные, в составе *пожарной сигнализации*.

Выбор типа извещателя зависит от преобладающего фактора пожара, обнаружение которого происходит на начальной стадии пожара за определенное время (выделения дыма, тепловыделение, открытое пламя). В том случае, когда в зоне контроля преобладающий фактор пожара не определен, рекомендуется применять комбинацию пожарных извещателей, реагирующих на различные факторы пожара, или комбинированные пожарные извещатели.

Технические средства обнаружения пожара и формирования сигнала управления должны формировать сигналы управления [4]:

- а) для включения средств оповещения и управления эвакуацией - за время, обеспечивающее эвакуацию людей до наступления предельных значений опасных факторов пожара;
- б) для включения средств пожаротушения - за время, при котором пожар может быть потушен (или локализован);
- в) для включения средств противодымной защиты - за время, при котором обеспечивается прохождение людей по путям эвакуации до наступления предельных значений опасных факторов пожара;
- г) для управления технологическими устройствами, участвующими в работе систем противопожарной защиты, за время, определенное технологическим регламентом.

Сейчас редко или вообще не встретишь учреждения без пожарной сигнализации и оповещения о пожаре, без средств к тушению пожаров, загроможденные и сделанные из горючих материалов пути эвакуации и без многих других противопожарных мероприятий, так как этого требует контрольные организации.

Совсем по-другому дела обстоят в жилом секторе, редко или почти не встретишь дома или квартиры где бы грамотно были проведены

противопожарные мероприятия, таким мероприятиям уделяется хоть какое-то внимание перед сдачей дома, но после того как дом уже сдан в эксплуатацию про пожарную безопасность почему то забывают. Часто в домах и квартирах невозможно воспользоваться существующими эвакуационными выходами, нет необходимых средств для быстрого тушения пожара, нет средств обнаружения пожаров на ранней стадии и оповестить об этом некому, очень много находится горючих материалов, в том числе на пути эвакуации.

Следует учитывать и физическое состояние людей, находящихся в зданиях (возраст, здоровье, способность к передвижению). Например, для обеспечения своевременного и качественного оповещения о пожаре людей, относящихся к категории маломобильных (инвалиды с поражением опорно-двигательного аппарата, люди с дефектами зрения или слуха, а также лица преклонного возраста и временно нетрудоспособные), могут быть дополнительно включены средства, дублирующие световую, звуковую и визуальную сигнализацию[5].

Исходя из вышеперечисленных проблем, необходимо основное свое внимание направить на жилой сектор, так как на сегодняшний день достаточно простыми и недорогими решениями можно на порядок уменьшить риск возникновения пожара и его негативных последствий. Также для реализации этой программы специально для жилого сектора фирмами производителями оборудования охранно-пожарной сигнализации разработаны удобные и доступные решение для обеспечения пожарной безопасности в жилом секторе.

Своевременно обнаружить загорание и тем самым предотвратить пожар, гибель людей и материальный ущерб можно, установив в квартире автономный пожарный извещатель. Хорошим примером организации противопожарной защиты жилого сектора является Республика Беларусь. С января 2004 г. согласно строительным нормам Беларуси «Жилые здания» жилые комнаты жилых зданий следует оборудовать автономными дымовыми пожарными извещателями [6]. В республике работает целая система по внедрению автономных пожарных извещателей (АПИ), активно ведется пропаганда по установки АПИ в прессе, теле-, радио- и социальной рекламе, профилактических беседах. В прошедшем 2012 году благодаря автономным пожарным извещателям в стране были спасены жизни более 100 человек, в том числе и 30-ти детей.

В соответствии с пунктом 13.6 «Правил пожарной безопасности Республики Беларусь для жилых зданий, общежитий и индивидуальных гаражей» квартиросъемщики жилых помещений государственного, общественного и специального фонда, наниматели комнат в общежитии, собственники жилых квартир, индивидуальных (в том числе блокированных) жилых зданий должны поддерживать, находящиеся в квартирах АПИ в исправном состоянии [7]. В соответствии с планом проверок жилого сектора инспекторами ГПН ведется контроль за исполнением этого правила, нарушение ведет к административной ответственности в виде штрафа по ст. 23.56 ч.1 КоАП РБ.

В городском многоэтажном доме соседи зачастую услышат сигнал от сработавшего АПИ за стенкой, в частном секторе, где дома расположены на удалении, едва ли. В связи с этим найдены технические решения, с помощью которых о происходящих загораниях могли бы узнавать жители соседних домов. Таких решений несколько, это вывод сигнала о сработавшем АПИ к соседям или на фасад здания при помощи светозвукового оповещателя или в центр оперативного управления МЧС. В первую очередь данные меры направлены помочь одиноко проживающим нетрудоспособным гражданам или неблагополучным семьям.

Приобрести автономный пожарный извещатель можно самостоятельно в магазинах городов и населенных пунктов Республики Беларусь, а также у фирм-изготовителей данной продукции. Некоторым категориям граждан (ветеранам ВОВ, одиноким престарелым гражданам, инвалидам 1-2 нерабочих групп), согласно действующим социальным программам, извещатели устанавливаются бесплатно. Местные исполнительные органы предусматривают финансирование на установку извещателей с выводом светозвукового сигнала на фасад здания, в домах, где проживают одинокие инвалиды, многодетные семьи, немощные и слабослышащие граждане.

В настоящее время Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства и Проектной академии KAZGOR при участии Комитета противопожарной службы МЧС Республики Казахстан подготовлены необходимые изменения и дополнения в строительные нормы и правила РК (СНиП) 3.02-43-2007 «Жилье здания» [8].

Действие этих нормативных актов распространяется только на возводимое многоэтажное жилье.

А как быть владельцам дач или квартир в домах сейчас?

Ответ однозначный — устанавливать пожарные извещатели и средства оповещения самостоятельно под контролем инженеров ГПК МЧС Республики Казахстан.

Сейчас в Казахстане системы охранной и пожарной сигнализации производят более семи компаний.

При приобретении пожарных извещателей и средств оповещения следует обратить внимание:

1. Наличие, как минимум, трех сертификатов: пожарной безопасности, соответствия и гигиенический сертификат. Зафиксированы случаи продажи иностранных пожарных извещателей и средств оповещения, которые не имели необходимых сертификатов.

2. Внешний вид и масса устройства. Их вес колеблется от 200 до 400 грамм, а размеры от 150-80 до 130-40 мм. Соответственно, чем меньше габариты, тем он менее портит внешний вид стены или потолка.

3. Гарантийный срок работы. Он колеблется от одного до двух лет. Хотя все производители оценивают продолжительность работы своих устройств не менее 10 лет. Как показывает зарубежный опыт основная причина несрабатывания пожарных извещателей и средств оповещения, севшая

батарейка. Ее надо менять раз в год, но владельцы часто забывают выполнить эту простейшую манипуляцию.

4.Простота установки. Например, наличие в комплекте поставки специальной инструкции, где даны подробные рекомендации по всем проблемам, которые могут возникнуть у человека. Начиная от выбора места установки пожарных извещателей и средств оповещения и заканчивая советами для тех, кто никогда раньше не держал в руках молотка или отвертки.

5.Громкость и тон звукового сигнала. Оптимальный вариант, если его мощность будет не менее 100 Дб, и он будет не похож на любые другие звуки. Например, автомобильной сигнализации.

6.Диапазон рабочих температур. Это особенно актуально для домов и коттеджей.

Автономный пожарный извещатель достаточно прост в эксплуатации - требует лишь регулярной очистки от пыли и замены батарейки.

Размещение извещателей в жилых помещениях при наличии проектной документации должно производиться строго в соответствии с действующими техническими нормативными правовыми актами.

Если монтаж автономных пожарных извещателей проводится по собственной инициативе, то необходимо учитывать следующее (рис.1):

– извещатель должен устанавливаться в первую очередь в спальнях помещениях или в непосредственной близости от них (коридоре) со стороны наиболее вероятного возникновения очага пожара (кухни);

– как правило, дым поднимается к потолку и далее распространяется вдоль него, поэтому наиболее предпочтительное расположение извещателя – на потолке в середине комнаты. В случае невозможности выполнения этого условия, извещатели могут устанавливаться на потолке у стены, но не ближе 10 см от нее или на стене на расстоянии от 10 до 30 см от потолка;

– углы между стенами являются самыми мало вентилируемыми местами в помещениях, поэтому при потолочном и стеновом размещении извещателей не рекомендуется их установка ближе 50 см от угла.

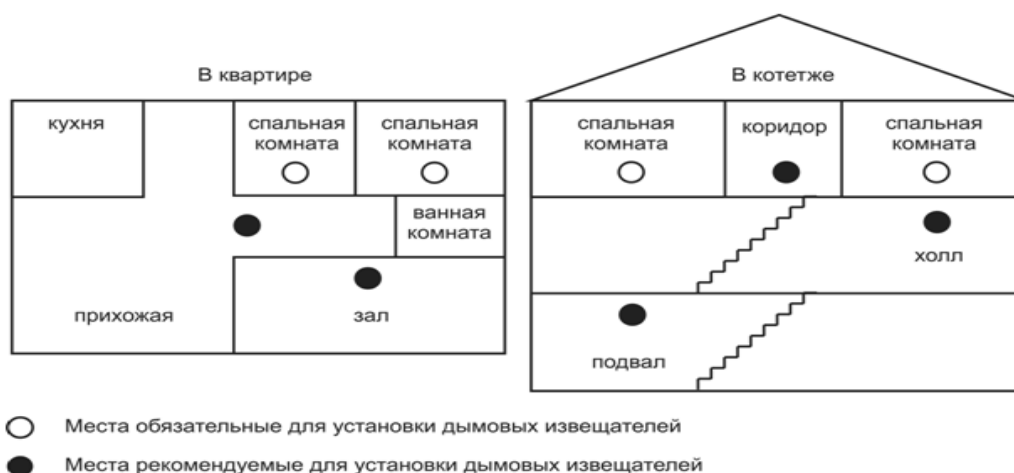


Рисунок 1 – Места установки автономных дымовых пожарных извещателей

ЛИТЕРАТУРА

1. (bnews.kz/ru/news/post/105194/)Пресс-конференция «Пожарная безопасность в жилом секторе Республики Казахстан» доклад заместителя председателя комитета противопожарной службы МЧС РК Владимира Беккера;
2. Закон РК «О пожарной безопасности» от 22 ноября 1996 года № 48-І;
3. СНиП РК 2.02-15-2003 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;
4. Фомин В.И. Технические средства систем охранной и пожарной сигнализации.–М.: Пожнаука, 2009.– 232 с.
5. (<http://ipb.mos.ru/ttb>) Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности";
6. СНБ 3.02.04-03Строительные нормы Республики Беларусь «Жилые здания»;
7. ППБ 2.13-2002 РБ Для жилых зданий, общежитий, индивидуальных гаражей и садоводческих товариществ;
8. СНиП РК 3.02-43-2007 «Жилые здания».

УДК 641.841

*Тарахно Е.В. - начальник кафедры специальной химии и химической технологии,
к.т.н, доцент*

Национальный университет гражданской защиты Украины

Хасанова Г.Ш. – доцент кафедры ОДИСиТ, адъюнкт Академии ГПС МЧС России

Казьяхметова Д.Т. – доцент кафедры ОДИСиТ, к.х.н.

КТИ МЧС Республики Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ИНГИБИТОРОВ ГОРЕНИЯ НА ПИРОЛИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Мақала құрамында целлюлоза бар материалдардың жану үрдістерінің заңдылықтары, полимерлердің химиялық құрылысы мен жанғыштың қабілеті арасындағы байланысы қарастырылған. Өртке қарсы кешенді әсері бар жаңа қоспаларды дайындау мақсатында фосфорқұрамды қосылыстардың анализі жүргізілді.

Негізгі сөздер: құрамында целлюлоза бар материалдар, ағаш, бейорганикалық фосфаттар, жану, жануды баяулату, өрт қауіпі, өрттену, оттан қорғайтын құрам, оттан қорғану.

Древесина, являясь природным органическим полимерным материалом, широко используется не только как строительный, но и как декоративно-отделочный материал, в определенных условиях проявляет способность к воспламенению и горению. На сегодняшний день ко всем строительным материалам, в том числе и к древесине, предъявляются высокие требования по

пожарной безопасности. Поэтому проблемы повышения долговечности и снижения горючести древесных изделий являются актуальными и требуют незамедлительного решения.

Пожарная опасность целлюлозосодержащих материалов определяется в технике следующими характеристиками: 1) горючестью, то есть способностью материала загораться, поддерживать и распространять процесс горения; 2) дымовыделением при горении и воздействии пламени; 3) токсичностью продуктов горения и пиролиза - разложения вещества под действием высоких температур; 4) огнестойкостью конструкции, то есть способностью сохранять физико-механические (прочность, жесткость) и функциональные свойства изделия при воздействии пламени. В свою очередь, горючесть - это комплексная характеристика материала или конструкции. Она включает следующие величины: 1) температуру воспламенения или самовоспламенения; 2) скорости выгорания и распространения пламени по поверхности; 3) предельные параметры, характеризующие условия, при которых возможен самоподдерживающийся процесс горения, например состав атмосферы (кислородный индекс) или температура (температурный индекс).

Следует отметить, что перечисленные выше характеристики пожарной опасности и горючести часто являются противоречивыми и улучшение одного из свойств может сопровождаться ухудшением других. Кроме того, введение добавок, снижающих пожарную опасность целлюлозосодержащих материалов, обычно приводит к некоторому ухудшению физико-механических, диэлектрических и других эксплуатационных и технологических свойств, а также повышению стоимости материала. Поэтому снижение пожарной опасности целлюлозосодержащих материалов является задачей по оптимизации комплекса характеристик создаваемого материала [8].

В современных условиях большое значение имеет широкое применение огнезащитных составов, которые должны обеспечиваться новым поколением экологически безопасных, рентабельных огнезащитных композиций (ОК) с высокими эксплуатационными показателями. Используемые для этого составы после нанесения на поверхность горючих материалов повышают их огнестойкость. Эффективность действия замедлителей горения оценивают эмпирическим путем по факторам, указывающим на снижение горючести материала. Огнезащищенные по новым технологиям древесные материалы, сохраняя в целом эксплуатационные показатели, предъявляемые к древесине, снижают дымообразование и токсичность продуктов горения, выделяемых при пожаре, что решает не только экологические проблемы, но и облегчает процесс тушения реальных пожаров.

Анализ последних достижений и публикаций по исследованию замедлителей горения показал, что данные антипирены способны принимать участие в процессах прекращения горения как в газовой, так и в конденсированной фазах [9].

При горении пиролиз (т.е. термическое разложение) древесины осуществляется за счет одновременного протекания химических и физических

процессов массопередачи и теплопередачи. Однако детальный механизм и кинетика химических реакций пиролиза древесины к настоящему времени изучены не полностью.

Химические процессы при пиролизе древесины обычно рассматривают в виде двух стадий, связанных с первичными реакциями пиролиза исходной древесины и вторичными реакциями образовавшихся продуктов разложения.

Полагают, что первичный пиролиз древесины при малой массе образца, умеренной температуре (до 500 °С) и достаточно небольшой скорости нагрева можно смоделировать, учитывая поведение основных компонентов и их относительный вклад в химический состав древесины [1].

Многие исследователи приходят к выводу о том, что на кинетику первичных реакций пиролиза большое влияние оказывает химический состав древесины. Считается, что пиролиз основных компонентов древесины не зависит от взаимного влияния их друг на друга, но зависит от их количества.

Основным химическим компонентом древесины является целлюлоза, содержание которой практически постоянно и составляет в среднем $42 \pm 2\%$ в расчете на абсолютно сухую массу образца [2, 3]. Анализ более поздних литературных данных показывает, что содержание целлюлозы в древесине хвойных пород может изменяться от 32,6 до 55%, а лиственных – от 33,7 до 49% [4, 5].

Пиролиз целлюлозы в настоящее время является наиболее изученным. Например, установлено, что целлюлоза активно разлагается в температурном диапазоне 325-375 °С [1].

Механизм и кинетика первичного пиролиза целлюлозы может быть представлена следующей простой схемой (рис. 1):

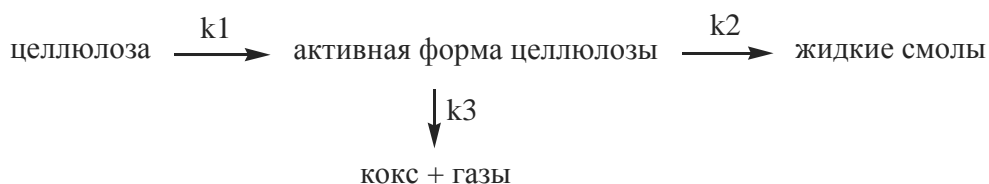


Рисунок 1 - Схема реакций первичного пиролиза целлюлозы

В этой схеме лимитирующей стадией низкотемпературного пиролиза целлюлозы является образование так называемой активной формы целлюлозы с уменьшенной длиной цепи макромолекулы в результате разрыва гликозидных связей по закону случая. Уменьшение степени полимеризации сопровождается появлением свободных радикалов, выделением воды и оксидов углерода. Образование низкомолекулярных продуктов обусловлено частичной фрагментацией как «активной целлюлозы», так и левоглюкозана. Для пиролиза целлюлозы характерен наименьший выход твердого коксового остатка, образование которого происходит за счет смолистой фракции первичного пиролиза целлюлозы (рис. 2):

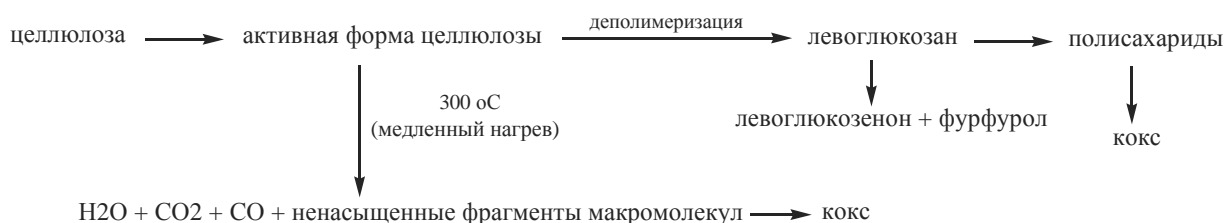


Рисунок 2 - Схема реакций термохимических превращений целлюлозы

Медленный нагрев целлюлозы при температуре ниже 300 °С благоприятен для реакций внутри- и межмолекулярной дегидратации, образования сшитой структуры и ненасыщенных фрагментов, которые впоследствии участвуют в реакциях карбонизации полимера [7].

Вторичные реакции пиролиза целлюлозы (выше 500 °С) значительно меньше изучены по сравнению с первичными реакциями.

Считается, что действие антипиренов обусловлено несколькими составляющими: поглощением тепла антипиренами при нагревании, выделение ими при термодеструкции негорючих газов, образование на поверхности ТГМ изолирующих плёнок, образованием на поверхности материала карбонизованного слоя с низкой теплопроводностью, ингибированием процессов горения в газовой фазе, изменением механизма термодеструкции органического материала. Для целлюлозосодержащих материалов наибольший вклад в уменьшение горючести вносит последняя составляющая. В частности, для объяснения уменьшения горючести таких материалов широко привлекается теория каталитической дегидратации [151]. Как видно из перечисления составляющих огнетушащего действия антипиренов, они включают практически все механизмы прекращения горения. Поэтому здесь будет проводиться рассмотрение только составляющих связанных с торможением реакции за счёт изменения механизма термодеструкции.

Гидрофосфаты аммония являются также эффективными ингибиторами гетерогенного горения ТГМ. Результаты работ по исследованию влияния гидрофосфатов на горючесть целлюлозосодержащих материалов суммированы в монографии [6].

Другими высокоэффективными ингибиторами горения целлюлозосодержащих материалов являются хлориды магния (бишофит) и кальция [10]. Их коэффициент повышения огнетушащей способности воды также как и дигидрофосфата аммония достигает значения ~3. Причём оба эти вещества являются одновременно эффективными катализаторами гелеобразования и гели, полученные с их помощью, обладают высокими огнезащитными свойствами [11].

Наиболее известными и применяющимися в промышленных масштабах огнезащитными средствами, способными образовывать вспученный слой, для древесины и древесных композиционных материалов являются полиамидофосфаты [9], получаемые конденсацией ортофосфорной кислоты и карбамида.

Таким образом, применение замедлителей горения эффективно, если они обеспечивают катализ коксования и способствуют образованию графитоподобных веществ, либо получению на поверхности материала негорючей углеродной пены с закрытыми порами, или возникновению в поверхностных слоях материала парамагнитных центров, прекращающих цепные реакции распада материала, или частиц, активных молекул, ингибирующих горение материала в предпламенной зоне.

Эти факторы указывают на необходимость более подробного изучения замедлителей горения (их термических превращений как индивидуально, так и в древесине или материале на ее основе и сопутствующих этим превращениям изменением свойств).

ЛИТЕРАТУРА

1. Di Blasi C. Modeling Chemical and Physical Processes of Wood and Biomass Pyrolysis // Progress in Energy and Combustion Science, vol. 34, 2008. – P. 47-90.
2. Siau J.F. Transport Processes in Wood // Berlin, N.Y., Tokyo, Springer-Verlag, 1984. – 301 p.
3. Fundamentals of Biomass Thermochemical Conversion by Eds R.P. Overend, T.A. Milne, L.K. Mudge Elsevier, London, 1985. – P. 1.
4. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения // Москва, Изд-во МГУЛ, 2001. – 340 с.
5. Серков Б.Б., Сивенков А.Б., Буй Динь Тхань, Асеева Р.М. Тепловыделение при горении древесины // Вестник Московского Государственного Университета леса, Лесной Вестник, № 5, 2003. – С. 74-79.
6. Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Горение древесины и ее пожароопасные свойства. Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – С. 47.
7. Zickler G.A. et al. In Situ X-ray Diffraction investigation of Thermal Decomposition of Wood Cellulose // J. Anal. Appl. Pyrolysis, vol. 80, 2007. – P. 134-140.
8. Берлин Ал.Ал. Горение полимеров и полимеры пониженной горючести // Соросовский образовательный журнал «Химия», №9, 1996. – С. 57-63.
9. Романенков И.Г., Левитес Ф.А. Огнезащита строительных конструкций. 1991г.
10. Кустов М.В. Вплив фізико-хімічних властивостей істинних розчинів на їх вогнегасну ефективність / М.В. Кустов, В.Д. Калугін // Проблеми пожарной безопасности. – 2007. – Вып. 22. – С. 126-134.
11. Шутов Г.М. Повышение огнестойкости древесины и материалов из нее / Г.М. Шутов // Повишавание наогнеустойчивостта на дървесинаташдървесните материали: Дървообработ. ш мебел. пром. –1990. – №3. – С. 24–30.

УДК 614.846.6

к.т.н. Кулаковский Б.Л.,¹ к.ф-м.н. Ляшенко Л.С.,¹ Казутин Е.Г.,¹ Габдуллин А.А.,²
Ефименко В.В.²

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЯГОВО- СКОРОСТНЫХ СВОЙСТВ ПРИ ВЫБОРЕ БАЗОВОГО ШАССИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

¹Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь, г. Минск

²Республиканское Государственное учреждение «Кокшетауский технический институт» МЧС Республики Казахстан, г. Кокшетау

Выполнен анализ основных требований к эксплуатационным свойствам, свойствам надежности пожарного автомобиля (ПА). Рассмотрены варианты выбора базового шасси для ПА. Предложены методы определения показателей максимальной скорости и удельной мощности ПА, а также пожарной автоцистерны повышенной проходимости с лафетным стволом.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, пожарная автоцистерна, базовое шасси, эксплуатационные свойства, тягово-скоростные свойства, свойства надежности, максимальная скорость движения, удельная мощность автомобиля.

В современных условиях развития передовых технологий, экономики, повышения энергонасыщенности и пожарной опасности производственных и жилых зданий перед Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, технической службой МЧС стоят сложнейшие задачи по оснащению подразделений новой, более эффективной и экономически выгодной пожарной техникой. Выбор мобильных технических средств и разработка тактики их применения должны основываться исходя из их эффективности обеспечения ликвидации пожаров, аварий и чрезвычайных ситуаций на начальной стадии возникновения. На вооружении подразделений противопожарной службы должны постоянно быть в состоянии полной боеготовности как ПА находящиеся в боевом расчете, так и в действующем резерве, они должны иметь высокие показатели эксплуатационных свойств и надежности, обладать тактико-техническими характеристиками, обеспечивающими эффективное использование техники при тушении пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Указанные требования сложны, взаимосвязаны и зачастую противоречивы. Многие показатели эксплуатационных свойств определяются одними и теми же конструктивными параметрами автомобиля: компоновкой, особенностями рулевого управления, параметрами подвесок, характеристиками шин. Влияние этих параметров на показатели эксплуатационных свойств может быть различным. Например, увеличение момента инерции пожарной

автолестницы относительно вертикальной оси, проходящей через центр тяжести, улучшает устойчивость автомобиля при прямолинейном движении (курсовую устойчивость), в то же время ухудшает управляемость этого автомобиля (динамическую поворачиваемость), что требует увеличения усилия к рулевому управлению для изменения направления движения. Очень сложно обеспечить одновременно доставку большого количества огнетушащих веществ и оборудования на автомобиле быстрого реагирования с требованиями высоких тягово-скоростных свойств. Возникают определенные трудности при увеличении одновременно проходимости ПА и устойчивости против опрокидывания.

В последнее время при разработке и выпуске новых ПА диапазон требований к показателям эксплуатационных свойств значительно расширился: наряду с высокими тягово-скоростными и другими свойствами специальные автомобили должны обеспечивать оперативное выполнение боевых задач с минимальными затратами на их изготовление и эксплуатацию, с обеспечением энергосберегающих технологий и экологической чистоты в процессе применения любых огнетушащих веществ.

Одним из наиболее важных требований, которые предъявляются к ПА, является обеспечение качества изготовления, надежности. В настоящее время при разработке ПА все чаще применяются пневматические, гидравлические и электронные системы с последовательным соединением элементов, что приводит к увеличению вероятности выхода из строя, отказу в управлении или работе того или иного агрегата. Например, на пожарной автоцистерне АЦ-2,5-40(433362) ОАО «Пожтехника» Российской Федерации имеется привод включения газоструйного вакуум-аппарата, состоящий из последовательно связанных между собой элементов электрической, пневматической и механической систем. Поэтому все более жесткие требования предъявляются к надежности, к разработке и внедрению в практику методов управления качеством выпускаемой ПА. Надежность выпускаемой техники имеет важное государственное значение именно сейчас, когда Республика Казахстан и Республика Беларусь находятся в едином экономическом пространстве. От надежности, качества выпускаемых ПА зависит не только производительность труда и экономические проблемы в общем плане, но и возможная гибель людей, увеличение ущерба от пожаров в случае отказа техники.

Надежность будущего ПА, его эксплуатационные свойства во многом зависят от правильности выбора базового шасси и степени его совершенствования. Выбор шасси является одним из наиболее важных этапов процесса проектирования и изготовления ПА. Можно выделить три варианта выбора шасси для ПА:

Первый – применение стандартных шасси с наиболее лучшими, приемлемыми для эксплуатации характеристиками в зависимости от назначения, условий применения (мощность двигателя, колесная формула, грузоподъемность);

Второй – с учетом специфики эксплуатации ПА, форсированного режима движения, необходимости более высоких показателей таких эксплуатационных свойств как тягово-скоростные, устойчивость, управляемость, маневренность, плавность хода, параметры тормозной динамики **выполнить модернизацию** с изменением конструкции кабины водителя, установкой более мощного, высокоскоростного двигателя, возможным увеличением скорости движения автомобиля за счет дополнительной установки повышающего редуктора, усилением подвески и выполнением других доработок.

Третий – изготовление для ПА специального шасси [1].

В ряде зарубежных стран (США, Германия, Франция) при изготовлении пожарных автомобилей пошли по пути создания специальных шасси. В числе первых попыток для создания специальных шасси пожарной автоцистерны следует отнести работы в бывшем СССР, которые выполнили сотрудники ВНИИПО МВД СССР совместно с французской фирмой Sides. На этом шасси была применена принципиально новая компоновка, пожарная надстройка вагонного типа, форсированный двигатель с электронной системой впрыска топлива, изменена система управления, внедрены новые технические решения. Новое, специально созданное шасси имело высокий уровень эргономических и эстетических проработок. Испытания показали, что пожарная автоцистерна, изготовленная на специальном шасси имела более высокие показатели эксплуатационных свойств по сравнению с такими же автоцистернами изготовленными на базовых шасси с аналогичными весовыми и размерными параметрами. Преимущества пожарных автомобиле, изготовленных на специальных шасси подтверждается и другими примерами. Так, пожарный автомобиль Falcon со специальным шасси фирмы Rosenbauer по своим тягово-скоростным свойствам превосходит другие подобные автомобили. Его удельная мощность для дорог высокого качества сравнительно велика (более 14,7 кВт/т), позволяет создавать динамику разгона с места до 80 км/ч за 38 с и максимальную скорость 100 км/ч, что с учетом его полной массы 14 т ставит этот пожарный автомобиль в число лучших.

Идея комплексного подхода к созданию специальных шасси для пожарных автоцистерн была претворена также в жизнь такими зарубежными фирмами как Магирус в Германии, Sides во Франции и др.

Выбор шасси для ПА необходимо выполнять с учетом условий его эксплуатации. Особенности эксплуатации с форсированным режимом движения ПА предъявляют повышенные требования к значениям их удельной мощности и максимальной скорости.

Величины максимальной скорости грузовых автомобилей определяются условиями безопасности движения, нормативными документами, тенденциями развития автомобилестроения. Величина максимальной скорости для проектируемой АЦ почти полностью зависит от показателей автомобилей – аналогов, выбранных в качестве базового шасси. Согласно ГОСТ 21398-75 нижний предел максимальной скорости должен быть не менее 75 км/ч для

полностью груженых одиночных автомобилей и автопоездов, движущихся по горизонтальной дороге с твердым покрытием, и 30 км/ч на подъеме с крутизной 3 %.

Максимальная скорость современных грузовых автомобилей, включая полноприводные, в основном находится в пределах 80...100 км/ч.

Для того чтобы будущая АЦ могла иметь заданную максимальную скорость движения, необходимо выбрать характеристики двигателя, трансмиссии и ходовой части с применением следующей зависимости [2]

$$V_{\max} = \frac{\pi r_0 \lambda n_N 3,6}{30 U_B U_{PK} U_{ГП} U_{ГР}}, \text{ км/ч} \quad (1)$$

где n_N – частота вращения коленчатого вала, при которой $N_e \max$, об/мин;

r_0 – свободный радиус колеса, м;

λ – коэффициент вертикальной деформации, в зависимости от марки автомобиля, $\lambda = 0,8...0,87$;

U_B – передаточное число коробки передач на высшей передаче;

U_{PK} – передаточное число раздаточной коробки при включенной второй передаче;

$U_{ГП}$ – передаточное число главной передачи;

$U_{ГР}$ – передаточное число повышающего редуктора.

Если автомобиль по характеристикам двигателя (n_N), трансмиссии ($U_B, U_{PK}, U_{ГП}$) и ходовой части (r_0, λ) не обеспечивает требуемой максимальной скорости движения, выполняют расчет с определением передаточного числа $U_{ГР}$ повышающего редуктора, который будет дополнительно установлен в трансмиссии.

После этого выполняют расчет необходимой удельной мощности ПА, с учетом его назначения, весовых и размерных параметров, дорожных условий с помощью формулы [2]:

$$N_{уд} = \frac{V_{\max}}{3,6 m_a \eta_{тр}} \left(g m_a \psi + \frac{K_B F V_{\max}^2}{13000} \right), \text{ кВт/т}, \quad (2)$$

где $\eta_{тр}$ – коэффициент полезного действия трансмиссии;

g – ускорение свободного падения ($g = 9,81 \text{ м/с}^2$);

m_a – полная масса ПА, т;

ψ – дорожное сопротивление;

K_B – коэффициент сопротивления воздуха, $\text{Н} \cdot \text{с}^2 \cdot \text{м}^{-4}$;

F – лобовая площадь (площадь наибольшего поперечного сечения) ПА, м^2 .

Проблеме выбора базового шасси для ПА за рубежом придается большое значение. В ряде стран приняты меры по стандартизации и нормированию требований к шасси пожарных автомобилей. В Германии, например, принят стандарт DIN 14502 2,2, в котором для пожарных автомобилей с полной массой до 6 т величина удельной мощности должна быть не менее 12 кВт/т. Это требование установлено применительно для эксплуатации ПА в хороших дорожных условиях для дорог стран Западной Европы, т.е. с коэффициентом сопротивления качения f в пределах 0,012. В условиях нашей Республики Казахстан ПА могут двигаться как по дорогам с асфальтобетонным покрытием ($f = 0,013 \dots 0,02$), гравийным ($f = 0,02 \dots 0,025$), грунтовыми ($f = 0,025 \dots 0,15$), а также по бездорожью. С учетом этого удельная мощность пожарных автоцистерн и особенно повышенной проходимости в таких условиях эксплуатации должна быть значительно выше.

Для определения величины удельной мощности пожарной автоцистерны повышенной проходимости необходимо выполнить анализ условий эксплуатации.

За 2010–2012 гг. все выезды ПА по тревоге на тушение пожаров распределяются соответственно:

- на объектах, сооружениях и транспорте в городах и сельской местности – 38...43,3 %;
- в лесах – 6,3...7,1 %;
- горение сухой травы, кустарников – 8,6...14,6 %;
- в жилых домах и прилегающей территории – 43,2...27,5 %.

В зимнее время года, весеннюю и осеннюю распутицу (свыше 6 месяцев) в боевой расчет подразделений МЧС вводятся пожарные автоцистерны повышенной проходимости. Эти же автомобили выезжают на тушение лесных пожаров, тушение сухой травы и кустарников с движением по бездорожью и плохим грунтовыми дорогам, где коэффициент сопротивления качению достигает больших величин. При тушении лесных пожаров, сухой травы и кустарников, как правило, в жаркое время года, движение АЦ возможно по сухой песчаной поверхности с коэффициентом сопротивления качению $f = 0,1 \dots 0,3$; по грунтовой сухой дороге в сельской местности с $f = 0,025 \dots 0,035$, после дождя – 0,05...0,15, по гравийной дороге – 0,02...0,025; и в зимнее время при движении по снежной укатанной дороге $f = 0,03 \dots 0,05$.

Движение АЦ по асфальтобетонным дорогам в городских условиях осуществляется с малыми значениями коэффициента сопротивления качению $f = 0,013 \dots 0,02$.

Исходя из назначения и анализа условий эксплуатации пожарных автоцистерн, в расчетах предлагается принимать следующие значения дорожного сопротивления:

- для АЦ с колесной формулой 4×2 и 6×4 – 0,025;
- для полноприводных АЦ повышенной проходимости с колесной формулой 4×4 и 6×6 – 0,4...0,5.

Для пожарных автоцистерн повышенной проходимости с наличием стационарного лафетного ствола расчет необходимой эффективной мощности двигателя необходимо выполнять в наихудших условиях работы, т.е. с учетом движения автомобиля и отбираемой мощности пожарным насосом. Движение АЦ с подачей огнетушащих веществ из лафетного ствола может выполняться с углом подъема до 3° . При этом расчет должен выполняться с условием полной подачи и напора, т.е. полной отбираемой мощности пожарным насосом при движении АЦ на 2-й передаче.

Для определения требуемой мощности двигателя СА необходимо предварительно выполнить расчет по определению скорости движения на 2-й передаче V_2 по формуле

$$V_2 = \frac{\pi r_0 \lambda n_N 3,6}{30 U_2 U_{PK} U_{Г.П}}, \text{ км/ч}, \quad (3)$$

где U_2 – передаточное число 2-й передачи коробки передач.

Отсюда, применив формулу (2) и подставив в нее соответствующие значения V_2 , ψ и добавив величину отбираемой мощности пожарным насосом, выполним расчет необходимой удельной мощности НУД 2

$$N_{уд2} = \frac{V_2}{3,6 m_a \eta_{т.г}} \left(g m_a \psi + \frac{K_b F V_2^2}{13000} + \frac{\rho g Q H}{\eta_n \eta_{д.тр} m_a} \right), \text{ кВт/т}, \quad (4)$$

где ρ – плотность жидкости, кг/м³;

Q – подача насоса, м³/с;

H – напор, м;

η_n – коэффициент полезного действия пожарного насоса;

$\eta_{д.тр}$ – коэффициент полезного действия дополнительной трансмиссии.

Выполненные расчеты отбираемой мощности пожарным насосом ПН-40 УА при $Q = 0,04 \text{ м}^3/\text{с}$, $H = 10 \text{ м}$, $n_{нас} = 2700 \text{ об/мин}$ показали, что эта величина равна $N_n = 71 \text{ кВт}$.

При подборе пожарного насоса необходимо учитывать, что двигатель внутреннего сгорания не должен продолжительное время работать на максимальных оборотах, так как это приведет к его интенсивному износу и снижению долговечности. Для повышения долговечности двигателя автомобиля предлагается принимать величину удельной мощности на 25 % больше расчетной, а номинальное число оборотов двигателя не более 80 % n_{max} .

Выводы: На вооружении подразделений МЧС должны находиться ПА с высокими показателями эксплуатационных свойств – максимальной скоростью движения и удельной мощностью автомобиля. От этих эксплуатационных свойств в большей степени зависит время прибытия боевых расчетов к месту вызова, число спасенных людей и материальный ущерб. Создание ПА с высокими показателями тягово-скоростных свойств в первую очередь зависит от правильности выбора базового шасси, его доработки.

Предложенные методы выбора базового шасси, аналитические зависимости определения требуемых показателей максимальной скорости движения и удельной мощности ПА, а также пожарной автоцистерны повышенной проходимости позволяют оснастить подразделения МЧС Республики Казахстан более надежной и эффективной техникой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пивоваров В.В. Типаж и концептуальные особенности автомобилей для пожарно-спасательной службы / В.В. Пивоваров, Ю.Ф. Яковенко // Пожарное дело. – 2003. - №4 – с.40-41.

2. Кулаковский, Б.Л. Эксплуатационные свойства пожарных автоцистерн / Б.Л. Кулаковский. – Мн.: Минсктиппроект, - 2006. – 210 с.

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

УДК 159.9.612.821.

Архабаев Е.К. – магистр «Педагогика и психологии», Кокшетауский технический институт МЧС РК, преподаватель кафедры ОТД

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОСОБЫХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Бұл мақалада идеомоторикалық жаттығу әдісімен, жоғары қауіпті жағдайда жұмыс істейті қызметкерлерді психологиялық дайындау мәселелері қарастырылған. Бұл жаттығуды қолдану кезінде қаржылық көметті қажет етпейтін, оңай меңгеріліп, қолданылатын психологиялық дайындаудың ең тиімді әдістерінің бірі. Сондықтан да ол әдіс қауіпті жағдайда жұмыс істеуге дайын болуға көмектесіп, психологиялық дайындаудың жаңа, әрі алдеқайда жоғары деңгейге көтерілуіне септігін тигізеді.

In article is presented general scheme of the using the method of ideomotoric drills for the reason psychological preparation. Ydeomotoric drill or imaginative rehearsal – pull – pledged method which in complex with others using when unolertaking of psychological preparation of person in action and extreme condition. Using does not need for material expenses enough simply possess and it enables to rise on in principal new step level to psychological readiness to important aspect of professional activity connected with performing the work in such condition.

Современные условия, в которых трудятся представители многих профессий, в частности сотрудники Министерства по чрезвычайным ситуациям и Министерства обороны, работники правоохранительных органов, водители автотранспорта, машинисты поездов, операторы атомных электростанций и некоторые другие, можно в полной мере назвать особыми, а иногда и экстремальными.

Свою задачу автор видит в том, чтобы показать заинтересованным кадровикам, прежде всего имеющим психологическое образование, возможность применения метода идеомоторной тренировки, или метода мысленной репетиции, который не требует материальных расходов. Им довольно просто овладеть, что дает возможность поднять на принципиально новую ступень уровень психологической готовности к профессиональной деятельности, связанной с выполнением работы в особых условиях. Особыми потому, что сопровождаются значительными психоэмоциональными нагрузками, вызванными:

- высокой ответственностью за принятые решения;
- достаточной сложностью выполняемых функций;
- ускоренным темпом деятельности;

- объединением неодинаковых по цели действий в одной деятельности;
- обработкой значительной по объему информации;
- дефицитом времени на принятие решения [1].

В тех случаях, когда эта деятельность сопровождается еще и обоснованным риском для жизни, ее называют экстремальной.

Проанализировав проблемы, иногда возникающие в работе представителей упомянутых профессий, можно сделать вывод, что часто они остаются психологически не подготовленными к деятельности в сложных условиях, поэтому возникают «сбои», которые порой могут привести к трагическим последствиям.

Применение современных научно обоснованных методов и методик психологической подготовки — важный фактор, способствующий повышению уровня психологической готовности к работе в указанных условиях. К тому же данные разработки должны быть не исключительно научными, а прежде всего практически направленными и доступными для изучения.

Деятельность, носящий психогенный характер, в особых условиях приводит к психофизиологическим изменениям в организме личности. Это вызвано тем, что данная работа требует приложения больших психоэмоциональных сил, чем, скажем, работа программиста или библиотекаря. В связи с этим у недостаточно подготовленного специалиста в экстремальных ситуациях либо при продолжительном нахождении в условиях повышенных нервно-психических нагрузок возникает своеобразный психофизиологический блок, тормозящий процессы в коре головного мозга, прежде всего — отвечающие за выполнение данной профессиональной деятельности. Наступает ступор. Таким образом организм не допускает выхода психики на дистрессовый¹ режим деятельности, связанный с применением внутренних резервов. Тем временем пожар и дальше разгорается, а боевые действия по локализации останавливаются, что и приводит к катастрофе. Такое поведение человека обусловлено тем, что в повседневной относительно спокойной жизни нет экстремальных ситуаций, а соответственно и психологического привыкания к ним. Вот и оказывается личность неподготовленной к действиям на высшем уровне психических нагрузок.

Можно сказать, что психологическая подготовка к особым и экстремальным видам деятельности — это целенаправленное воздействие на личность с помощью психологических и психофизиологических методов, направленных на формирование у нее психологической готовности к адекватным действиям в таких ситуациях.

Под психологической готовностью подразумевается система психологических и психофизиологических характеристик субъекта, обеспечивающих успешность и результативность определенных действий и деятельности [2].

С точки зрения психофизиологии этот процесс можно рассматривать как подготовку ряда мозговых систем организма, которые будут задействованы в той или иной операции. С психологической точки зрения — это формирование

с помощью упомянутых методов и методик соответствующих подвижных физиологических органов (по А.А. Ухтомскому) или новых функциональных систем [3]. Эти отдельные действия, среди них и сугубо мнемонические (образные, мысленные), дают возможность соответственно включаться в определенную деятельность и заниматься ею. Поэтому речь будет идти именно о предоставлении человеку возможности получить важные знания, тренировать навыки и вырабатывать на их основе необходимые привычки. Одним из таких методов, который может быть применен при психологической подготовке к деятельности в особых условиях, является метод ментального психотренинга. Правильно было бы говорить о группе методов ментального тренинга или ментальных методах психотренинга. В науке к ним принято относить аутогенную тренировку, идеомоторную и сюжетно-ролевую тренировки, ментальный имаготренинг² [4], а также методы ауто- и гетеро-суггестий³ [5] и медитативные методики.

Задача данной работы — показать заинтересованным специалистам, прежде всего — имеющим психологическое образование, возможность применения одного из перечисленных методов, а именно — метода идеомоторной тренировки, или метода мысленной репетиции.

Среди спортсменов идеомоторная тренировка получила распространение в 70-х годах XX столетия. Вообще-то идеомоторные акты известны ученым еще с XVII века, но экспериментально их начали изучать лишь в конце XIX в.

В основе идеомоторной тренировки лежит связь между мысленным взором и движениями. Психологической науке известно, что каждое движение, которое человек осуществляет мысленно, сопровождается соответствующими микродвижениями мышц. Научные исследования показали: чем ярче и полнее личность представляет себе желаемое движение, тем легче и точнее оно воспроизводится в реальной жизни.

В сущности, такая мысленная репетиция — это проигрывание предвиденных действий в воображении. Вызов движения (действий, состоящих из отдельных движений), т. е. мысленное моделирование образа движения, предопределяет соответствующее микродвижение, которое может не фиксировать зрительный анализатор и которое может не осознаваться. Вместе с тем микродвижения отвечают за полноценное движение в целом.

Принцип действия идеомоторной тренировки, как и большинства методов ментального психотренинга, заключается в механизме ауто-суггестии, или самовнушения. Современной наукой доказано, что любое внушение, в частности и во время мысленной репетиции, происходит наиболее качественно, если лицо, в отношении которого оно проводится, находится в расслабленном состоянии, близком по психофизиологическим показателям к естественному сну. Расслабление должно максимально затормозить процессы в коре головного мозга, прежде всего в тех его участках, которые не принимают участия в осуществлении тренируемых действий. В таком состоянии коры больших полушарий во второй сигнальной системе создаются условия, отличающиеся от реальной повседневной деятельности мозга, возникает «доминирование

второсигнальных процессов над реальным воздействием среды. Непосредственным результатом этого и является возникновение акта самовнушения» [6]. Вопреки очевидным положительным моментам применения этого метода психологической подготовки, а именно: экономии времени, материальных расходов и т. п., он требует внимательного и серьезного отношения, умения сосредоточиваться, мобилизовать воображение и не отвлекаться во время занятия.

Мысленная репетиция интересна еще и тем, что может проходить как в составе группы под руководством психолога, так и индивидуально. Идеомоторная тренировка способствует приведению к состоянию готовности всего психофизиологического аппарата личности и оптимизирует состояние нервных структур и анатомических субстратов, ответственных за реализацию целенаправленных двигательных навыков, воспроизводимых во время экстремальных действий. Особенно важно, что во время идеомоторной тренировки личность сосредоточивается и конкретизируется на правильном выполнении движений на всех этапах, не задействуя эмоциональную сторону этого процесса. В ходе мысленной репетиции, в результате систематической идеомоторной тренировки постепенно формируется и оптимальное психическое состояние. После такой тренировки степень воздействия психоэмоциональных факторов на действия существенно снижается.

Следует отметить, что сама по себе идеомоторная тренировка не может полноценно заменить реально выполняемых движений во время настоящих событий. Однако положительным является то, что, выполняя их мысленно, участники тренинга должны обнаруживать возможные ошибки еще во время тренировки.

Процесс идеомоторной тренировки можно проводить по следующему сценарию:

1. Психолог предлагает группе (или одному человеку) удобно лечь либо сесть и расслабиться.

2. Расслабление проводится по методике, описанной ниже.

3. По команде психолога предлагается представить себя за рулем автомобиля, пультом АЭС и т. п.

4. Постепенно, шаг за шагом, в течение реального времени мысленно обращать внимание на тех, кто «сидит» рядом, «следить» за показаниями приборов, «меняющимся ландшафтом за окном», «положить руку на рычаг переключения передач, нажимать кнопки панели приборов» и т. п. «Сделать» определенные переключения, настроить приборы.

5. «Почувствовать» или «увидеть» возникновение внештатной ситуации и «отрабатывать» действия вплоть до момента нормализации обстановки.

По началу идеомоторная тренировка проводится медленно, затем — быстрее, к темпам в реальном времени. Необходимо также обратить внимание на так называемый эффект сороконожки, который изучил в 70-х годах XX столетия современный украинский психо- и гипнотерапевт А.М.Морозов, академик, д.мед.н., профессор, на результатах применения этого метода на

гимнастах⁴. Если деятельность связана с выполнением ряда сложных движений, происходящих друг за другом, овладевать ими и отрабатывать их с помощью идеомоторной тренировки следует постепенно, поочередно. Каждое движение необходимо отрабатывать отдельно по несколько раз, а потом переходить к следующему. Отработав следующее, их объединяют. Управление автомобилем, действия пожарного по разворачиванию машины пожаротушения и другие — экстремальные виды деятельности, связанные с выполнением ряда следующих последовательно движений. Они большей частью достаточно сложные, их также следует отрабатывать поочередно, с перерывом. Важно, чтобы во время мысленной репетиции возникали определенные психофизиологические реакции. Они сопровождаются учащенным сердцебиением, вегетососудистыми проявлениями и т. п. Особое внимание в ходе практической отработки и идеомоторной тренировки нужно уделить действиям в ситуациях, связанных с отказом техники, возникновением непредусмотренных аварий, именно тогда, когда особые условия становятся экстремальными.

В качестве примера приведем повторяющиеся случаи, когда, совершив прыжок, люди, которые делали это впервые, испытывали настолько сильные стрессогенные нагрузки, что, прыгнув с самолета, они находились в состоянии полного бездействия вплоть до приземления. От гибели их спасал только страхующий прибор, раскрывший парашют на заданной высоте. Кроме того, идеомоторная тренировка — хорошая база для быстрого усвоения аутогенной тренировки. Ее можно применять еще и в качестве сильного психопрофилактического средства. Следует отметить, что психолог, проводящий такие тренировки, должен понимать тонкости той деятельности, к которой он готовит людей. В крайнем случае, он обязан лишь разъяснить механизм проведения тренировки и научить расслабляться. А непосредственно мысленную репетицию специалист проводит сам, на основании собственных профессиональных знаний и навыков. Для расслабления можно использовать стандартные патерны⁵. Если работники не имеют соответствующей подготовки, первые занятия проводят под руководством психолога. Психолог объясняет, что он будет давать директивные команды, которые в следующий раз будет воссоздавать тот, кто будет проводить тренировки для себя от первого лица. Например, психолог говорит: «Вы полностью спокойны», — а работник, проводя расслабление во время следующей тренировки, говорит: «Я полностью спокоен». Тренировку следует проводить на родном языке. Это объясняется тем, что на более глубоком, психологическом уровне восприятие другого языка, хотя и того, каким он владеет свободно, происходит в два этапа — перевода и осознания, и требует дополнительных психологических усилий.

Патерны расслабления могут быть такими:

1. «Вы совершенно спокойны» (2–3 раза);
2. «Ваша правая рука полностью расслаблена» (2–3 раза), «Ваша рука тяжелеет» (2–3 раза), «Ваша правая рука становится теплой» (2–3 раза);
3. «Ваша левая рука полностью расслаблена» (2–3 раза), «Ваша левая рука тяжелеет» (2–3 раза), «Ваша левая рука становится теплой» (2–3 раза);

4. «Ваша правая нога полностью расслаблена» (2–3 раза), «Ваша правая нога тяжелеет» (2–3 раза), «Ваша правая нога становится теплой» (2–3 раза);

5. Потом такие же фразы повторяют для мышц туловища.

6. Для мышц лица для каждой группы - для мышц лба, век и т.д..

Сосредоточиваться на мышцах лица нужно потому, что они больше, чем другие мышцы тела, связаны с участками коры головного мозга, и, расслабляя их как можно больше, мы оказываем содействие процессам торможения в коре головного мозга, которые положительно сказываются на дальнейшей суггестии.

Во время проведения идеомоторной тренировки большего расслабления можно не достигать. Углубление такого состояния нужно во время проведения аутогенной тренировки и гетеро- или аутогипноза.

Готовясь к проведению мысленной репетиции, следует смоделировать ситуацию предвиденных действий. Для этого используют следующие известные факторы и факты:

- профессия и род занятий (того, кто будет проходить подготовку);
- место и время события;
- детали возникшей или предполагаемой ситуации;
- информация о результате, который нужно получить.

В статье представлена общая схема применения метода идеомоторной тренировки с целью психологической подготовки. Таким образом, идеомоторная тренировка, или мысленная репетиция, — полноценный метод, который в комплексе с другими или отдельно можно использовать при проведении психологической подготовки к действиям в особых и экстремальных условиях. Его применение не нуждается в материальных расходах, им довольно просто овладеть и он дает возможность поднять на принципиально новую ступень уровень психологической готовности к важным аспектам профессиональной деятельности, связанной с выполнением работы в таких особых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов Б. А., Долгополова Е. В. Психология деятельности в экстремальных ситуациях. — Х.: Гуманитарный центр, 2007.

2. Большой психологический словарь/ Сост. и общ. ред. Б. Мещеряков, В. Зинченко. — СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2003.

3. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1975.

4. Психологическая энциклопедия/О. М. Степанов. К.: Академиздат, 2006.

5. Шапар В. Б. Сучасний психологічний словник. — Х.: Флаг, 2005.

6. Платонов К. И. Слово как физиологический и лечебный фактор. 3-е изд., дополн. и изм. — М.: Медгиз, 1962.

¹ **Дистресс** (от англ. горе, страдание, истощение) — это стресс, приводящий к серьезным дисфункциональным и патологическим нарушениям в организме, а также расстройству поведения и деятельности.

² **Имаго** (от лат. *imago*) — образ, изображение.

³ **Суггестия** (от лат. *suggestio*) — внушение (воздействие).

⁴ Если сороконожка призадумается, как же она ходит, с какой ноги и по какому алгоритму, обязательно собьется.

⁵ **Патерн** (лат. *paternus* — родительский) — 1) определенная конфигурация по соответствующей структуре. Отдельные части целого являются разнородными, но, объединяясь, образуют связное, интегрированное целое, которому придается особое значение и которое является моделью; 2) модель

УДК 316.346.32-053.6

Бексултанова Ж.С.

Преподаватель кафедры СГДЯ и ПП КТИ МЧС Республики Казахстан

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ НОВОЙ КОНЦЕПЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ

Бұл мақалада жаңа жастар саясаты концепциясы жоспарының кейбір тұстары қарастырылған.

This article is considered some problems of national young men polity concept.

Молодежь — ценнейший и уникальный ресурс любого общества, основа его дальнейшего существования. И поддержка молодежи в ее становлении и развитии, создание условий для интеграции молодого поколения в общество — важная государственная задача.

В более узком, социологическом, смысле, молодежь — это социально-демографическая группа, выделяемая на основе обусловленных возрастом особенностей социального положения молодых людей, их места и функций в социальной структуре общества, специфических интересов и ценностей [1].

В современном мире, по данным ООН, уже более 1,3 млрд. молодых людей в возрасте от 15 до 24 лет. В Казахстане же молодежью принято считать людей в возрасте от 14 до 29 лет. По данным Агентства Республики Казахстан по статистике по состоянию на 1 января 2012 года общая численность молодежи в Казахстане составляла 4 436 210 человек – 27% от общей численности населения страны. По сравнению со статистикой 1999 года (3 872 566 человек) удельный вес молодежи в демографическом составе населения Республики Казахстан существенно увеличился. Данная возрастная группа является важным, если не сказать ключевым звеном общества [2].

Государственная молодежная политика в деятельности любого государства является одним из приоритетных направлений. Сегодня возрастает необходимость усиления государственного влияния на процессы формирования молодого поколения. Особое значение приобретает молодежная политика, которая становится важнейшей частью социально-демографической политики государства и важнейшим направлением его идеологической деятельности.

В научной литературе молодежная политика понимается как деятельность государства по выработке доктрины концептуальных направлений молодежной политики и обеспечению их целостной системой

социально-экономических, организационных мер с целью создания социально-правовой защищенности молодого поколения [3].

Основным нормативным правовым документом, регулирующим сферу отношений государства и молодежи в Республике Казахстан, является Закон «О государственной молодежной политике» № 581 от 7 июля 2004 года, позволивший выделить молодежь в отдельную социально-демографическую группу и наделить ее определенными социальными правами и государственными гарантиями, где также определены цели, задачи, направления, а также механизмы государственной поддержки молодежи, ее социальные и политические права. Сферу государственной молодежной политики в той или иной степени регулировали различные государственные и отраслевые программы: Концепция государственной молодежной политики Республики Казахстан, Программа молодежной политики на 2005—2007 годы, Государственная программа патриотического воспитания граждан Республики Казахстан на 2006—2008 годы, программа «Молодежь Казахстана-2009» и наконец им должен стать новый проект Концепции государственной молодежной политики до 2020 года, разработанный на основе принципов, определенных Конституцией Республики Казахстан, Законом Республики Казахстан «О государственной молодежной политике», Стратегиями развития Казахстана до 2050 года.

Проект Концепции определяет молодежную политику в качестве стратегического приоритета достижения конкурентоспособности Казахстана и формирования интеллектуального общества. Положения Концепции являются основой для совершенствования законодательства, системы управления и ресурсного обеспечения молодежной политики.

Концепция носит установочный характер, не содержит перечня конкретных мероприятий, но дает содержательные требования к разработке соответствующих рабочих документов – программ и проектов, носит межведомственный характер. По словам министра образования и науки Республики Казахстан, работа с молодежью будет включена в стратегические планы всех госорганов. "Концепция станет основой проекта закона о государственной молодежной политике в РК и других нормативно-правовых актов",- отметил в свою очередь премьер-министр Серик Ахметов [4].

Целью Концепции является формирование эффективной системы реализации государственной молодежной политики и совершенствование правовых, социально-экономических, организационных условий для успешной социализации и самореализации молодого казахстанца, использования инновационного потенциала молодежи в интересах развития общества.

Для достижения цели Концепции предусматривается решить следующие задачи: 1) по направлению ресурсного обеспечения – повышение эффективности структуры уполномоченного органа в сфере молодежной политики, как на республиканском, так и на региональном уровнях;

- внесение изменений и дополнений в Закон Республики Казахстан «О государственной молодежной политике в Республике Казахстан»;
- устранение существующих противоречий в нормативных правовых актах, регулирующих реализацию прав и гарантий молодежи;
- обеспечение участия неправительственных организаций на всех этапах управления в молодежной политике;
- специализация и профессионализация молодежных организаций;
- расширение сферы государственного социального заказа для молодежных организаций, привлечение альтернативных источников финансирования;
- вовлечение бизнес-сообществ в реализацию государственной молодежной политики;
- консолидация молодежи вокруг стратегических приоритетов развития Казахстана;
- обеспечение достаточности ресурсов для достижения цели молодежной политики;
- внедрение унифицированных норм и механизмов финансирования молодежной политики на региональном уровне.

2) по направлению повышения конкурентоспособности и интеллектуального потенциала молодежи

- создание условий для полноценного включения молодежи в социально-экономическую, политическую и культурную жизнь общества путем повышения ее экономической активности и гражданского самосознания, а также через образование и здравоохранение;
- создание условий для повышения адаптационных возможностей молодежи и социализации маргинальной молодежи;
- создание условий для повышения уровня соответствия трудовых ожиданий молодежи и компетенции молодых специалистов ожиданиям работодателей;
- создание системы «социальных лифтов» для молодежи;
- реализация творческого и инновационного потенциала молодежи в интересах развития общества и развития самой молодежи;
- расширение условий для практической реализации гарантий в сфере молодежного предпринимательства;
- продвижение разнообразных способов обеспечения доступности жилья для молодежи;
- эффективная координация существующих государственных и отраслевых программ, затрагивающих права и интересы молодежи;
- разработка критериев, индикаторов и стандартов для определения обеспеченности молодежи социальными услугами;
- привлечение молодежи к массовым спортивным мероприятиям.

3) по направлению гражданственности и патриотизма:

- формирование правовой культуры молодежи, толерантности, патриотизма;
- формирование и популяризация образа молодого казахстанца-патриота;
- внедрение мер по накоплению социального капитала в молодежной среде;
- реализация мер по профилактике религиозного экстремизма [5].

Таким образом, молодежная политика в ближайшие несколько лет должна быть ориентирована на создание условий для полноценной реализации на практике законодательно закрепленных прав и гарантий молодежи, что в первую очередь является компетенцией государственных органов. Молодежь, в свою очередь, используя предоставляемые государством возможности, должна вкладывать имеющийся потенциал в устойчивое развитие Казахстана.

В течение предстоящих восьми лет будут внедрены наиболее эффективные механизмы регуляции и саморегуляции молодежной политики, формы управленческого воздействия, позволяющие совершенствовать процесс социального развития казахстанской молодежи. Дальнейшее развитие государственной молодежной политики будет осуществляться поэтапно, по уровням развития и по направлениям. Главным капиталом молодежи является - качественное образование. На сегодняшний день в области образования предприняты конкретные шаги. В частности, можно отметить, что, рассматривается возможность включения в учебные программы системы высшего образования специального курса «О государственной молодежной политике». Казахский национальный университет имени аль-Фараби является базовым по учебно-методическим секциям и группам специальности высшего и послевузовского образования, по общеобразовательным дисциплинам. В этой связи, данный ВУЗ разработал и включил в учебную программу дисциплины «Социология» раздел «О государственной молодежной политике» и данная программа находится на рассмотрении в МОН Республики Казахстан.

Для талантливой молодежи предусмотрены ежегодные премии и государственные научные стипендии. В вопросе привлечения молодежи в науку системное значение имеют такие инициативы Президента страны, как создание школ для одаренных детей, Назарбаев Интеллектуальных школ, программа «Болашак», создание Назарбаев университета.

Еще на II Конгрессе молодежи Казахстана в 2002 году в Астане Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев отметил, что: «Молодой гражданин Казахстана должен быть образованным, открытым мировым инновациям и в то же время не забывающим о своих корнях, традициях, обо всем лучшем, что отличает жителей именно нашей страны».

ЛИТЕРАТУРА

1. Грещанов А., Абушенко В., Евельский Г. Новейший социологический словарь. Из-во «Книжный дом», 2010.
2. Электронный ресурс: www.stat.gov.kz
3. Мамираимов Т.К., Байдаров Е.У., Государственная молодежная политика Республики Казахстан в условиях трансформации общества// Казахстанский центр гуманитарно-политической конъюнктуры. Алматы, 2011.
4. ИА «Новости-Казахстан», 26 февраля 2013 года. Выступление премьер-министра на правительственном часе.
5. Проект Концепции государственной молодежной политики до 2020 года

УДК 796

Б.Исин – Қазақстан Республикасы ТЖМ КТИ Өрттен құтқару және дене шынықтыру кафедрасының аға оқытушысы

ҚАЗАҚ КҮРЕСІНІҢ ДАМУ ТАРИХЫ

Күрестің ұлттық түрі «қазақ күресінің» даму тарихы қазақ халқының тамыры тереңнен тартылатын тарихымен тұтасып жатыр. Түрлі бас қосулар мен мереке тойлар спорттың осы түрінің сайысынсыз өткен емес. Күші басым түсіп, жеңіске жеткен балуандар халықтың төбесіне тұтар құрметті адамына айналған. Қазақтың ұлы батыры Қажымұқан есімі қазақ халқының тарихына ғана екпін қойған жоқ, сонымен бірге спортшылардың әлемдік элитасының қатарына кірді [5].

Қазақ күресі адамның денесін ширатып, бұлшық еттерін қатайтады, төзімділікке, батылдылыққа, ептілікке, керек кезінде тез ойланып, әдіс таба білуге машықтандырады. Қазақ күресі күш жетілдіретін спорт. Сонымен қатар ол қорғанудың ұлттық өнері («Самбо»). Қазақ күресінде адам өзін еркін ұстап, өз бойындағы күшін, әдісін түгел пайдалана алады, мұнда шалу, жата тастау, арқалай тастау, қол байлап күресу, салмақпен басу, тіресу, ашадан алу, аяқтың басымен іліп тастау, жамбасқа алып иіре лақтыру, белінен қысып, тірсектен шалу сияқты әдістердің бәрін де қолдануға болады. Палуандар кілем үстінде; арнаулы жазық жерде, тегістегі қар үстінде белдесіп күресе береді. Ойынның ережесі бойынша қимыл үстінде адамға зақым келтіре күш жұмсауға, дөрекілік жасауға болмайды. Күрес бір жақтың талассыз жығылуымен және жауырыны жерге тигізілуімен аяқталады.[3]

Кейде жығылған адамды басып жатып, жауырынын жерге тигізу шарт емес. Бұл күрестің басты шарты — күшін, әдісін асырып, талассыз жығу. Кейде жыққан адам жығылған адамның басынан аттап «күш алу» деген байырғы жеңіс белгісі жасалады. Қазақ күресі аудандық, облыстық, республикалық спартакиадалардың бағдармаларына кіргізілген, спорттық командалары бар ресми түрде жұрт таныған өнер.

Қазақ күресі әлемдегі ең тарихы терең спорт түрлерінің бірі ғой. Қазақтың ешбір ұлы тойы мен мерейлі мерекесі онсыз өтпеген. Сонау ерте заманнан бері қазақ білекті азаматтарына қара күштің киесі дарыған жан деп қана қарамай, ұлт қуаттылығын, ел құдыретін танытар өнер иесі деп қадір тұтқан. Алайда, осы өнеріміз күні кешеге дейін Қазақстан аумағынан аса алмады. Кеңес тұсында да ол кеудесінен басылып тұрды. Осы күрестің қырсырын білетін Бауыржан Жаналин, Марат Жақитов, Діқанбай Биткөзов, Бақытжан Жаңбырбаев секілді ағаларымыз осы ұлттық спорт түрін жаңа биік деңгейге шығару, тар шеңбер мен шекарадан асырып, әлемдік деңгейде шарықтатуға көп еңбек етеді. Бұл жолда, ең алдымен, оны сырттан таңылған, кірме ұғымдардан аршып алу керек еді. Ол кезде Кеңес тұсынан қазақ күресінде «бір балл, екі балл» деген сияқты орысша бағалау терминдері, сосын

еркін күрестен алына салынған айла-тәсіл атаулары араласып жүрген, олардан арылу керек болады. Содан төрешілік бұйрықтарды, әдіс-айла атауларын, күрес тәсілдерін қайтадан қазақшалауға кіріседі. Мәселен, «бір балл, екі балл» дегеннің орнына қазақи қалыппен «жамбас», «бүк» сияқты баға айту керектігін белгіледі. Жапондар мысалға, өз күрестерінде - дзюдода «иппон», «кока», «юка» деп бекіткен, орысың да, ағылшының да әрқайсысы өз тіліне тартпай, тілін бұрап, осылай жапонша атайды. Бізде де солай болуға тиіс. Мысалға, жапондар «хаджиме!» дейді, қазақша күресте біз «баста!» дедік. Сосын оларда— «иппон», ал бізде - «таза жеңіс». Оның сыртында, біз «тоқта!», «жартылай жеңіс» сияқты көптеген бұйрықтарды бекітеді.[1]

«Қазақ күресі» бойынша бірінші ірі жарыс 1938 жылы ауыл шаруашылығы аймақтары арасындағы спартакиада аясында өткен. Сол сәттен бастап жарыс дәстүрлі түрде республика қалаларында тұрақты өткізіліп келеді.[3]

Ірі Халықаралық турнирлер 1952 және 1975 жылдары Азия аймағы спортшыларының қатысуымен өткізілді. Ұлттық күрестің дамуы Қазақстан егемендік алғаннан кейін жаңа серпін алды. 1991 жылдан бастап республикалық чемпионаттар мен біріншіліктер жыл сайын өткізілетін болды.

2004 жылы Қазақтардың Берлиндегі Бүкіләлемдік Құрылтайында конференция болып, сонда «Қазақ күресі» бойынша халықаралық федерация ұйымдастырылды. Федерацияның президенті – Төкеев Серік Адамұлы тағайындалды.[4]

2005 жылы Ресейде (Алтай өлкесі) «Қазақ күресі» бойынша I Азия Чемпионаты өтті. 2005 жылы қарашада Астанада ҚР Президентінің жұлдесіне «Қазақ күресі» бойынша ірі халықаралық жарыс болды. Оған әлемнің 25 елінен 100-ден аса спортшы қатысты. Олардың қатарында Германия, Түркия, Голландия, Франция және басқалары бар.

2006 жылы Алматы қаласында қазақ күресінен 1-ші әлем біріншілігі өткізілді, оған 36 мемлекеттің балуандары қатысты. Бұл жарыста Қазақстанның 4 балуаны әлем чемпионы атанды, атап айтсақ Бауыржан Тәліп, Мәди Құрымбаев, Бақтыбай Қисықов, Бейбіт Ыстыбаев.

2008 жылы Ресейдің Орск қаласында 2-ші әлем біріншілігі өткізілді, оған 42 мемлекеттің балуандары қатысып, Қазақстанның 4 балуаны алтын, 2-і күміс медальмен оралды.

2010 жылы Елордамыз Астананың төрінде 3-ші әлем біріншілігі туын желбіретті, 46 мемлекеттен 300-ден астам балуандар қатысты. Қазақ балуандары бұл бәсекеде намысты қолдан бермей 5 алтын 1 күміс 1 қола медаль иеленіп командалық есепте бірінші орынды алды.

Ата-бабамыздан қалған қазіргі таңдағы қазақ күресі әлемнің барлық аймақтарында таралған және қазақ күресінің тарихы тереңде жатыр. Қазақ күресінің күш аталары Қажымұқан Мұңайтпасұлы атамыз және Балуан Шолақ бүкіл қазақ жұртына аттары әйгілі. Қазақ күресі қазіргі уақытта бүкіл әлемге кеңінен тараған спорт түрі болып табылады. Бұл күрес түрі тек Қазақстан

аумағында ғана емес, дүние жүзінде дамып және басқа мемлекеттерде халықаралық жарыстар ретінде өткізіледі.

Менің ойымды айтатын болсам қазақ күресі ең мықты спорт түрлерінің бірі. Елімізде мықты палуандарды дайындау үшін, әрине оған жақсы жаттықтырушылар қажет. Қазақ күресінің денсаулыққа пайдасы зор деп ойлаймын, себебі күреспен айналысып жатқан уақытта адамның барлық денесі қозғалыста болады да бұлшық еттері шынығады. Қазіргі таңда қазақ күресін дамытуға ағаларымыз тынбай еңбек етуде. Қазақ күресін Төтенше жағдай министрлігінде (ТЖМ) және институтымызда дамыту үшін әрине оған бірінші арнайы жаттықтырушыларды тағайындап, қазақ күресі үйірмесін ұйымдастырып отыруымыз қажет.

Қазақ күресінің көптеген артықшылықтарын ескере отырып біз қазіргі таңда осы күрес түрін жастардың, әсіресе мектеп жасындағы бұлдіршіндердің санасына құйып, бұрынғы спорт майталмандарына еліктетіп насихаттасақ нұр үстіне нұр болар еді.

ТЖМ қызметкерлері арасында осы спорттан жүйелі түрде жарыстар өткізіліп және институтымыздың курсанттарының арасына осы байырғы ұлттық спортын енгізсек қазақша спортының мәртебесі асқақтар еді.

ӘДЕБИЕТ

Жолымбетов Ө.Ш., Құлназаров А.К. – Спорт терминдерінің түсіндірме сөздігі – Алматы, 15-22 бет.

1. Қазақ энциклопедиясы 13-25 бет.
2. Шаңырақ: Үй тұрмыстық энциклопедиясы. Алматы: Қазақ Кеңес Одағының энциклопедиясының бас редакция 78-81 бет.
3. Қазақ энциклопедиясы 36-39 бет.
4. Қазақ халқының салт – дәстүрлері, соңғы басылым – 225-239 бет.

УДК 623.6

Третьяков Н.В. – старший преподаватель кафедры ГОиВП КТИ МЧС Республики Казахстан, подполковник

Аубакиров Г. – старший преподаватель кафедры ГОиВП КТИ МЧС Республики Казахстан, магистр военного и административного управления, полковник

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДОВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОГНЕВАЯ ПОДГОТОВКА» В УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Мақалада «Атыс дайындығы» пәнін оқыту әдістері нақты оқу мақсаттарына жету үшін интеграцияланған дидактикалық мақсаттарды, мәнді, ұйымдастыру түрлері мен әдістеріне жетуге бағытталған біртұтас жүйе ретінде қарастырылады.

In the given article are discussed the teaching methods of discipline "Firing practice" as one integrated system aimed at achieving integrated didactic purpose, content, organizational forms and methods designed to achieve specific learning goals.

Огневая подготовка — один из основных предметов обучения в РГУ «Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан» (далее Институт), целью которого является обучение личного состава поддержанию вооружения подразделения в постоянной готовности к применению и ведению эффективного огня в условиях современного боя.

Основной задачей огневой подготовки курсантов Института является подготовка будущего офицера, твердо знающего вооружение своего подразделения, основы и правила стрельбы из оружия, умеющего поражать цели с первого выстрела (очереди), управлять огнем своего, приданных и поддерживающих подразделений, методически правильно обучать подчиненных огневому мастерству.

Высокая огневая выучка и культура курсанта, а в последующем — офицера, основывается на знании и глубоком понимании объективных процессов, закономерностей, явлений, возникающих при стрельбе и составляющих ее основы.

Задачами огневой подготовки являются:

- обучение стрелка (автоматчика, пулеметчика, гранатометчика, снайпера) самостоятельному ведению огня в сложной тактической обстановке;
- обучение личного состава выполнению задач в составе подразделения в условиях современного общевойскового боя;
- обучение командиров организации огневого поражения противника и управлению огнем штатных, приданных и поддерживающих подразделений (огневых средств) в ходе боя.

В процессе обучения огневой подготовке у личного состава должны формироваться: любовь к оружию и ненависть к противнику, физическая выносливость и морально-психологическая устойчивость в ходе боя, уверенность в своем оружии.

Для полной реализации огневых возможностей современного оружия и военной техники личный состав мотострелковых подразделений должен:

- знать назначение, боевые и технические свойства оружия, комплексов вооружения, принципы их устройства и работы, способы использования в бою, правила эксплуатации, основы и правила стрельбы;
- уметь готовить оружие к применению и применять его в бою, быстро устранять задержки, возникающие при стрельбе, вести меткий огонь, поражать цели с первого выстрела, применять все способы стрельбы с учетом метеорологических и баллистических условий днем и ночью в различных условиях современного боя и метать ручные гранаты;
- иметь навыки в организации огневого поражения противника и управлении огнем штатных, приданных и поддерживающих огневых средств в бою.

Структура огневой подготовки как предмета боевой подготовки включает изучение следующих взаимосвязанных разделов:

- материальная часть вооружения и правила ее эксплуатации;

- приемы стрельбы;
- правила стрельбы;
- разведка целей, определение исходных установок для стрельбы и целеуказание;
- метание ручных гранат;
- проведение стрельб;
- управление огнем.

Содержание каждого раздела огневой подготовки определяется программой обучения, требованиями курса стрельб и другими руководящими документами.

Формы обучения зависят от специфики военного обучения и содержания предмета обучения, требований, предъявляемых к подготовке личного состава и подразделения, организационной структуры подразделения и других факторов.

Знания, умения и навыки по огневой подготовке обучаемые приобретают и совершенствуют на занятиях, стрелковых тренировках интерактивного типа «Рубин», во время самостоятельной работы курсантов под руководством преподавателя и на самоподготовке.

Выбор методов обучения зависит от темы, цели и содержания занятия, степени подготовленности обучаемых и других факторов. На каждом занятии могут применяться несколько методов.

Так, например, при обучении приемам стрельбы могут сочетаться показ, объяснение и упражнение.

При проведении занятий по огневой подготовке для приобретения теоретических знаний применяются: лекционный метод, рассказ, беседа, показ, самостоятельное изучение учебного материала, в целях формирования умений и навыков — упражнение, одиночные стрельбы, боевые стрельбы подразделений и тактические учения с боевой стрельбой.

Вначале изучаются теоретические основы стрельбы, в которых отражены сведения из внутренней и внешней баллистики, последовательность решения огневой задачи, применение теории вероятностей к стрельбе.

Далее подробно рассматривается материальная часть стрелкового оружия, гранатометов и ручных осколочных гранат, где изучаются сведения об их назначении, характеристиках, устройстве, взаимодействии частей и механизмов при стрельбе, а также сведения о подготовке оружия к боевому применению.

На следующем этапе подробно овладевают знаниями о правилах стрельбы из разных видов оружия в различных условиях, основы управления огнем при ведении боевых действий в различных условиях, основы эксплуатации и технического обслуживания стрелкового оружия.

Для систематизации и более успешного освоения дисциплины кафедрой гражданской обороны и военной подготовки Института разработаны учебно-методическая документация по кредитной технологии обучения.

Преподавателями и членами кружка кафедры гражданской обороны и военной подготовки Института проведены тестовые занятия с курсантами 2-го курса факультета очного обучения с использованием интерактивного лазерного тира «Рубин», где отрабатывались навыки выполнения нормативов по огневой подготовке, с учетом качества прицеливания и точного поражения цели.

С принятием Закона Республики Казахстан «О правоохранительной службе» и изъятия из Института боевого оружия, использование интерактивных лазерных тиров стало единственным возможным способом обучения стрелковому делу.

В перспективе подготовки специалистов по радиационной, химической биологической (бактериологической) защиты для Министерства Обороны Республики Казахстан в Институте предполагается создание материально – технической базы, позволяющей осуществлять преподавание дисциплины в полном объеме.

По мере обучения курсантов Института значительно меняется структура их навыков стрельбы, устраняются ложные стереотипы и поведенческие особенности состояния, которая становится более детализированной, повышается значимость координационных способностей в точности стрельбы.

В каждом стрелковом упражнении проявляется специфика взаимосвязи показателей навыков стрельбы, отмечается влияние условий выполнения стрельбы, появляется необходимость разработки нормативных характеристик различных стрелковых упражнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цой, Б.А. Теоретические основы огневой подготовки: учеб. пособие / Б.А. Цой, Э.В. Солоницкая, А.Б. Карпун; Ростовский юридический институт МВД России. – Ростов-на-Дону: Ростовский юридический институт МВД России., 2007. – 126 с.
2. Дворяк, И.А. Огневая (стрелковая) подготовка работников органов внутренних дел: учеб. / И.А. Дворяк. – М. : ЦОКР МВД России, 2005. – 328 с.
2. Домненко, А.Ф. Снайпер: методическая подготовка / А.Ф. Домненко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 176 с.
3. Жуковский, В. Психология стрельбы / В. Жуковский. - М.: ГЕЛЕОС, 2005. – 156 с.
4. Потапов, А.А. Боевое стрелковое наставление: от нагана до АПС / А.А. Потапов. – М.: ФАЙР-ПРЕСС, 2005. – 496 с.

МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	
<i>Альбоцкий А.В., Росоха С.В.</i> - Применение корреляционного анализа для исследования факторов повышения эффективности работы в сфере профилактики пожаров	3
<i>Джакипбаев А.А., Длимбетов Б.К., Васина И.А.</i> - Построение математической модели задачи размещения подразделений противопожарных служб	8
<i>Булкаиров А.Б., Бабич В.Е.</i> – Опыт подготовки пожарных и спасателей в европейских странах.....	12
<i>Кулаковский Б.Л., Ляшенко Л.С., Казутин Е.Г., Карденов С.А., Ефименко В.В.</i> - Рекомендации по улучшению показателей плавности хода пожарного автомобиля в процессе длительной эксплуатации.....	18
<i>Аветисян В.Г., Перлей О.Е.</i> – Влияние прогиба оболочки пневматических подъемников на безопасность их применения.....	26
<i>Пыханов В.В., Скляр Н.А.</i> - Ведение аварийно-спасательных работ при ликвидации дорожно-транспортных происшествий.....	30
<i>С.В. Росоха □ А.А. Яценко, В.О. Голозубов</i> – Обеспечение социальной безопасности при чрезвычайных ситуациях.....	34
<i>В.В. Тригуб, Е.А. Тимеев</i> – Обоснование пригодности использования способа повторной конденсации для ликвидации аварий со СДЯВ, которые находятся в сжиженном состоянии.....	38
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
<i>Коханенко В.Б., Назаренко С.Ю., Ларин А.Н., Ефименко В.В.</i> – К вопросу надежности пожарных рукавов	42
<i>Грицина И.Н., Тригуб В.В., Тимеев Е.А.</i> – Устройство для оперативной ликвидации поврежденных емкостей с опасными химическими веществами.....	46
<i>Виноградов С.А., Консуров Н.О., Ларин А.Н., Захаров И.А.</i> – О возможности использования высокоскоростных струй жидкости для разрушения элементов строительных конструкций при проведении АСР	52
<i>В.М. Комяк, С.В. Росоха, А.Ю. Приходько</i> – Модель оптимизации размещения пунктов видеонаблюдения наземных систем мониторинга	

лесных пожаров	57
<i>Лисняк А.А., Белоус С.С., Тимеева М.В.</i> – Использование современных способов спасения людей на пожаре	61
<i>Акинъшин Н.А., Тургунбаев М.Ж., Ляшенко Л.С.</i> – Охранно-пожарная сигнализация и её роль в безопасности жилого сектора Республики Казахстан.....	65
<i>Тарахно Е.В., Хасанова Г.Ш., Казьяхметова Д.Т.</i> – Изучение влияния различных ингибиторов горения на пиролиз целлюлозосодержащих материалов.....	70
<i>Кулаковский Б.Л., Ляшенко Л.С., Казутин Е.Г., Габдуллин А.А., Ефименко В.В.</i> - Определение основных показателей тягово-скоростных свойств при выборе базового шасси пожарных автомобилей.....	75
ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ	
<i>Архабаев Е.К.</i> - Психологическая подготовка к деятельности в особых экстремальных условиях.....	82
<i>Бексултанова Ж.С.</i> - О некоторых аспектах новой концепции государственной молодежной политики.....	88
<i>Б.Исин</i> - Қазақкүресінің даму тарихы.....	92
<i>Третьяков Н.В., Аубакиров Г.</i> - Особенности преподавания дисциплины «Огневая подготовка» в учебном заведении.....	94

Научный журнал

Вестник Кокшетауского технического института
МЧС Республики Казахстан № 4(12), 2013

Редакция журнала:
Кусаинов А.Б., Корпибаева Ж.С.

Формат А4. Бумага офсетная.
Тираж 100 экз.
Отпечатано в АО «Кокше-Полиграфия»
г.Кокшетау, тел,: 25-62-12

Кокшетауский технический институт МЧС РК
020000, Кокшетау, ул. Акана сері, 136