

Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі  
Көкшетау техникалық институты

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан  
Кокшетауский технический институт

**Халықаралық ғылыми-практикалық конференция  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**«ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ, ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ  
САЛДАРЫН ЖОЮДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»**

**МАТЕРИАЛЫ**

**Международной научно-практической конференции**

**"АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,  
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ"**

Көкшетау 2010

ББК 38.96  
УДК 614.84

**Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.** Материалы Международной научно-практической конференции. 18-19 ноября 2010 г. – Кокшетау: КТИ МЧС РК, 2010. – 304 с.

Редакционная коллегия: Султангалиев А.М.; кандидат технических наук Шарипханов С.Д.; доктор технических наук Игбаев Т.М.; кандидат филологических наук Каримова Г.О.; Бейсенгазинов Р.А.; Булкаиров А.Б.; Карменов К.К.; Садвакасова С.К.

**ISBN 978-601-267-032-1**

Конференция была подготовлена и проведена 18-19 ноября 2010 года Кокшетауским техническим институтом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, в соответствии с операционным планом основных мероприятий МЧС РК на 2010-2011 годы.

Материалы конференции представляют интерес для ученых и специалистов, занимающихся изучением проблем обеспечения пожарной безопасности, регулирования природной и техногенной безопасности, для преподавателей технических вузов, а также для широкого круга читателей, интересующихся проблемами предупреждения и ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий.

**ISBN 978-601-267-032-1**

© Кокшетауский технический  
институт МЧС РК, 2010

## Приветственное слово участникам международной научно-практической конференции

### Уважаемые дамы и господа!

Позвольте от имени Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан приветствовать всех участников Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». В первую очередь, хотелось бы поблагодарить, прибывших в Казахстан представителей братских государств – Беларуси, Кыргызстана, России, Узбекистана и Украины.

Благодаря глобальному социальному и научно-техническому прогрессу, сопровождающему вступление человечества в третье тысячелетие, мир радикально изменился - улучшились условия труда, качество жизни людей, возросли масштабы промышленного и аграрного производства.

Однако, в последние годы мы все больше убеждаемся в том, что частота и разрушительный потенциал природных и техногенных угроз в мире постоянно увеличивается, а последствия - ощутимо затрагивают всё большие экономические, социальные, демографические и иные интересы отдельных государств.

В этих условиях международное сообщество пришло к необходимости создания глобальной платформы реагирования на стихийные бедствия и катаклизмы, интегрированного и инновационного подхода в сокращении их риска, как части устойчивого развития.

В этом важную роль играет совершенствование комплексной научно-практической основы защиты населения, объектов и территорий от стихийных бедствий, аварий и катастроф, а также объединение интеллектуальных усилий.

В рамках устойчивой урбанизации возрастает необходимость глубокой научной проработки вопросов обеспечения безопасности людей, проживающих и работающих в высотных зданиях, в первую очередь от пожаров.

Уверен, что Международная научно-практическая конференция внесет значительный вклад в решение общих проблем и позволит выработать новые совместные направления в области гражданской защиты.

Желаю всем участникам Конференции успехов, мира и благополучия!

Министр  
по чрезвычайным ситуациям  
Республики Казахстан,  
генерал-лейтенант



В. Божко

## ОТКРЫТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ

### Уважаемые участники конференции, дамы и господа!

Позвольте мне от имени Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан сердечно приветствовать всех присутствующих в этом зале и поблагодарить за участие в предстоящем обсуждении актуальных проблем защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Настоящая международная научно-практическая конференция организована нашим единственным ведомственным высшим учебным заведением - Кокшетауским техническим институтом МЧС Республики Казахстан.

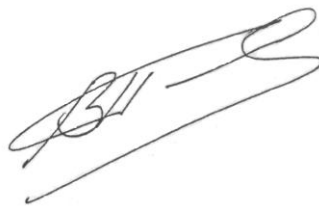
В ее работе участвуют представители органов исполнительной власти, территориальных органов по МЧС, научных и образовательных учреждений республики. На конференцию прибыли также ученые и специалисты из зарубежных стран - Белоруссии, России, Узбекистана, Украины, Кыргызстана и международных организаций.

На конференции предстоит рассмотреть и обменяться результатами проведенных исследований, отечественным и зарубежным опытом в области обеспечения пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций различного характера, формирования современных структур гражданской защиты, наметить направления дальнейшей работы и пути нашего взаимодействия в области регулирования природной и техногенной безопасности.

Считаю, что мы вправе ожидать успешного достижения целей конференции и высокой практической полезности ее результатов.

Выражаю вам большую признательность за то, что вы сочли возможным принять участие в нашей конференции, желаю успешной и плодотворной работы.

Вице-министр МЧС РК  
К.Т.Н.



В. Петров



## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Анализ пожаров показывает, что обстановка с пожарами в Республике Казахстан остается сложной. Так, за 10 месяцев 2010 года всего произошло 15159 пожаров, материальный ущерб от которых составили свыше 3 млрд. 800 млн.тенге, в огне погибло 373 человек, в том числе 49 детей и получили травмы различной степени тяжести 532 человек.

Чаще всего пожары происходят из-за неосторожного обращения с огнем (49,5%), нарушения правил монтажа и технической эксплуатации электрооборудования (15,7 %) и нарушения Правил пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации печей (9%).

При этом, в основном люди гибнут в результате пожаров произошедших из-за неосторожного обращения с огнем (38%), курения в постели в нетрезвом виде (28 %), нарушения Правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов (9%).

Основное количество пожаров 67 % приходится на жилой сектор, 11,5% - на транспортные средства, 3 % - на производственные объекты, 8 % составили лесные и степные массивы.

Как показывает статистика пожаров, самыми актуальными вопросами обеспечения пожарной безопасности на сегодняшний день являются вопросы предупреждения пожаров в жилом секторе и на автотранспорте.

Глобальную роль в сфере пожарной безопасности играет человеческий фактор. Сегодня почти каждый второй пожар в жилом секторе случается из-за неосторожного обращения с огнем.

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что решение вопросов пожарной безопасности в Республике Казахстан во многом зависит от повышения уровня противопожарных знаний и воспитания культуры безопасного поведения населения.

Культура пожарной безопасности должна формироваться на протяжении всей жизни человека. В этом должны активно участвовать семья, школа, органы местного самоуправления, органы государственной власти всех уровней, а также общественные организации. Важно обучать все население мерам безопасности.

С этой точки зрения население можно условно разделить на три группы: первая учащиеся (школьники и студенты), вторая – работающие граждане, третья неработающие.

Первая группа – это наиболее поддающаяся обучению категория людей. Это период когда в человеке закладываются основы поведения на всю жизнь.

Вторая группа – к которой относятся работающее население, пожалуй, самая активная категория граждан.

Третья группа - неработающие пенсионеры или лица без определенного рода занятий. Эти граждане получают сведения по вопросам безопасности из средств массовой информации, от членов семьи и окружающих.

Основы знаний по безопасности жизнедеятельности закладываются уже в дошкольном возрасте. Одной из основных задач в работе с дошкольниками является обучение правилам пожарной безопасности и привитие навыков правильных действий в случае пожара.

Надо признать, что на данный момент работа по обучению правилам пожарной безопасности привитию навыков правильных действий в случае пожара системно организовано в дошкольных и общеобразовательных учреждениях, в рамках изучения дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности». Достаточно сказать, что в школах созданы и функционируют дружины юных пожарных, слеты юных пожарных. И это все оказывает позитивное влияние на состояние пожарной безопасности и сокращение числа погибших детей. А вот в системе среднего специального и высшего образования несколько иная картина. В этих образовательных учреждениях тоже ведется обучение молодежи дисциплине основы безопасности жизнедеятельности для всех специальностей студентов-первокурсников. Но, к сожалению, на сегодняшний день, нельзя сказать, что будущие руководители, специалисты, заканчивая ВУЗ или иное учебное заведение, имеют достаточный уровень знаний по вопросам пожарной безопасности и зачастую не умеют правильно действовать в экстремальных ситуациях.

Не маловажную роль в обеспечении пожарной безопасности представляет обучение работников организаций, независимо от форм собственности, пожарно-техническому минимуму.

Вместе с тем, пожары с тяжкими последствиями, случившиеся из-за неготовности населения действиям при возникновении пожара, свидетельствуют об актуальности повышения качества подготовки обучения населения.

Традиционные формы подготовки работающего населения (противопожарные инструктажи и обучение по программе пожарно-технического минимума) требуют усовершенствования.

Противопожарная агитация и пропаганда является единственной формой работы с неработающим населением, но практически никакого образовательного значения, в части действия населения при пожаре не имеет.

Участившая практика развития пожара из-за позднего сообщения показывает, что даже такое элементарное знание, как немедленный вызов противопожарной службы, известно каждому взрослому человеку, часто оказывается не выполненным. Практика пожаров и проведенные в этой области исследования показывают низкую готовность населения по выполнению необходимых мероприятий. Выявляются различные негативные особенности восприятия и модели поведения, в числе которых перекалывание своих обязанностей на других, неспособность принятия сложных решений в стрессовой ситуации, негативное воздействие на людей отключение освещения в темное время суток, слабое восприятие людьми применяющихся систем эвакуации людей (светящиеся знаки) и ряд других.

Таким образом, в целях повышения культуры безопасности жизнедеятельности у населения, считаем приоритетными следующие направления научно-исследовательских работ в области пожарной безопасности, таких как:

1) Научные исследования в области совершенствования государственных требований (стандартов) к объему знаний и навыков в области пожарной безопасности руководителей, должностных лиц и специалистов, педагогов, воспитателей, а также выпускников образовательных учреждений, что привело бы к разработке новых подходов и методов обучения населения мерам пожарной безопасности.

2) Разработка обучающих пособий по основам и навыкам пожарной безопасности, а также программно-аппаратных комплексов со встроенными элементами тестирования для различных слоев населения и для обучения студентов и детей;

Следующим актуальным вопросом, вытекающим из обстановки с пожарами являются пожары на автотранспорте.

Пожар в автомобиле явление чрезвычайно быстротечное и разрушительное. Машина воспламеняется неожиданно, часто во время движения и если ничего не предпринять, выгорает полностью буквально за 5-7 минут.

Анализ данных показывает, что причин для пожара более чем достаточно: короткое замыкание и неисправность электрооборудования в моторном отсеке, всегда горячая поверхность двигателя, механическое повреждение топливной системы или другого оборудования автомобиля, замасленный моторный отсек, горючая изоляция электропроводки. Незначительные утечки в системе подачи топлива моментально образуют взрывопожароопасную концентрацию паров топлива и появление даже маленькой искры немедленно приведет к пожару.

Как показывают статические данные, по количеству и причиненному ущербу пожары на автотранспорте занимают вторую позицию после пожаров в жилых зданиях.

Проведенные исследования показывают, что 84% загораний происходит во время движения автотранспорта и в 76% случаев в моторном отсеке.

Особое значение в этом вопросе имеет пожарная безопасность транспорта, обеспечивающего пассажирские и грузовые перевозки. Угроза жизни при пожаре по статистике возникает не только при нарушениях Правил дорожного движения, но в связи с технической неисправностью транспорта вследствие его неквалифицированной эксплуатации (нарушение периода ТО, превышение допустимой нагрузки и т.д).

Количество автотранспортных средств ежегодно растет и в настоящее время превысило 3 млн. единиц. Не секрет, что значительную часть автотранспортных средств в Республике Казахстан составляют автомобили из стран дальнего зарубежья, эксплуатирующихся 10 и более лет.

Высокий уровень износа автотранспортных средств, недостаточное количество квалифицированных специалистов занимающихся техническим обслуживанием, низкое качество работ по техническому обслуживанию в комплексе приводит к ежегодному росту количества пожаров на автотранспорте в среднем на 4 %.

Для принятия действенных мер по предупреждению пожаров на автотранспорте, подчеркиваем важность проведения научно-прикладных исследований в данном направлении.

В соответствии с Правилами дорожного движения, для ликвидации возможных пожаров, все транспортные средства оснащаются ручными порошковыми или углекислотными огнетушителями. При этом практика показывает низкую эффективность их применения, не умение водителей ими пользоваться и зачастую их неисправное состояние. Кроме того, при серьезном пожаре (к примеру, в моторном отсеке) ручные огнетушители могут оказаться бесполезными и неспособными потушить возникший пожар.

Для обеспечения безопасности людей и надежной защиты автомобиля от пожаров, в мире ведется разработка эффективных систем пожаротушения и внедрение их на практике.

В странах Европы существуют несколько простых и технически несложных систем пожаротушения для защиты подкапотного пространства автомобилей. На основе исследования пожаров на автотранспорте, а также основываясь на международном опыте защиты автомобилей от пожаров, нами выработаны предложения в части обязательного оборудования моторного отсека автотранспортных средств, предназначенных для перевозки пассажиров и автотранспортных средств, осуществляющих перевозку взрывоопасных веществ и материалов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, горючих газов, установкой противопожарной защиты подкапотного пространства.

Министерством транспорта и коммуникации Республики Казахстан и Министерством внутренних дел Республики Казахстан данное предложение поддержано и вопрос регламентации этих требований Министерством внутренних дел прорабатывается в рамках разрабатываемого Технического регламента Таможенного союза Республики Казахстан, Российской Федерации и Республики Беларусь «О безопасности колесных транспортных средств».

Вместе с тем, следует отметить, что на сегодняшний день на рынке Таможенного Союза мало предложений по системам автоматической пожарной защиты транспорта.

В связи с этим, следующим направлением научно-исследовательских работ в этой области является разработка и внедрение в республике эффективных систем противопожарной защиты транспортных средств.

Также особую тревогу вызывает положение дел с пожарной обстановкой в малых населенных пунктах, удаленных на значительные расстояния от мест дислокации пожарных подразделений.

Если остановиться на статистике, то сегодня более 90% сельских населенных пунктов не прикрыты противопожарной защитой, а отдельные аулы и села удалены от ближайших пожарных подразделений на сотни километров. Вследствие чего, пожарные подразделения, расположенные в районных центрах прибывают к месту возникновения пожара в отдаленные населенные пункты, затратив значительное количество времени, когда пожар развивается практически по всей площади здания или сооружения и тушить и спасти практически некого и нечего.

Безусловно, решение данной проблемы, за счет создания государственной противопожарной службы в каждом селе или деревне - экономически нецелесообразно. Такая практика не позволительна даже развитым странам Азии и Европы. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что наиболее рациональным способом решения этой проблемы, является восстановление и развитие добровольной составляющей в системе обеспечения пожарной безопасности государства. Комитет в этом направлении уже проработал ряд мероприятий на законодательном уровне и внес изменения и дополнения в действующую редакцию закона «О пожарной безопасности» в части определения правового статуса и задач для добровольных противопожарных формирований, а также вопросов их социальной защищенности.

Вместе с тем действующая на сегодняшний день в Казахстане нормативно-правовая база регламентирует вопросы обеспечения пожарной безопасности отдельных объектов хозяйствования, предприятий и отраслей промышленности.

Однако до сих пор не решен вопрос проектирования и создания сплошной системы противопожарной защиты населенных пунктов страны и, особенно, в сельской местности. В этой области имеются отдельные нормативы. Однако существующие разрозненные методы и модели, не сведены в единую совокупность методов проектирования систем пожарной защиты населенных пунктов.

Таким образом, уже сегодня с привлечением научного потенциала Кокшетауского технического института и СНИЦ ПБ и ГО предлагаем обозначить одной из актуальных направлений исследовательской разработки в области пожарной безопасности определение критериев для создания государственных и негосударственных противопожарных служб в населенных пунктах Республики Казахстан на основе анализа пожарной обстановки, численности населения, наличия опасных производств, степени подверженности другим опасным факторам природного характера.

Итогом внедрения данных разработок должно стать создание нормативных правовых актов, регламентирующих на научной основе создание системы сплошного покрытия противопожарной и гражданской защиты населенных пунктов Республики Казахстан.

Нынешнее состояние государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций формируется без таких важнейших составляющих как информационно-аналитическое, научно-методическое обеспечение в области пожарной безопасности, не внедряются математические модели по анализу и прогнозированию обстановки с пожарами, отсутствуют какие-либо базы данных в области пожарной безопасности,

В этой связи особую актуальность имеют прикладные научные разработки, касающиеся информационного обеспечения профилактики и тушения пожаров, создание новых инновационных технологий в области обеспечения пожарной безопасности.

Необходимо определенные усилия приложить для формирования этих понятий у молодых офицеров. Для этого в рамках учебного плана КТИ необходимо темой курсовых и дипломных работ предусматривать разработку оперативных планов в цифровом формате, определить мини-разработки отдельных частей информационно-аналитической системы МЧС таких, как АРМ-диспетчер, АРМ-инспектор. Культивировать инновационные разработки, такие как создание программного обеспечения – моделей учета объектов контроля, имитационные учебно-тренировочные комплексы и т.п.

В заключении хотелось бы выразить уверенность, что озвученные в докладе актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности найдут отражения в научно-исследовательских работах.

## **СТРАТЕГИЯ КАЗАХСТАНА В СФЕРЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ СТИХИЙНЫМ БЕДСТВИЯМ, АВАРИЯМ И КАТАСТРОФАМ**

В глобальном масштабе стихийные бедствия наносят громадный ущерб обществу, их негативное воздействие неуклонно возрастает и по-прежнему является значительной проблемой для устойчивого развития целых регионов мира.

При этом их катастрофические последствия ощутимо затрагивают всё большие экономические, социальные, демографические и иные интересы отдельных государств. Последними примерами этому являются наводнение в Пакистане, сход оползня в провинции Ганьсу Северо-Западного Китая, разрушительные землетрясения в китайской провинции Сычуань и на Гаити. Мы знаем, что общее количество пострадавших в этих трагедиях превысило 21 млн. человек, погибших - 180 тысяч, без жилья остались миллионы людей.

Согласно официальной статистики специализированных структур ООН, за последние десять лет в мире погибло свыше 950 тысяч человек, а более двух миллиардов – пострадали, материальный ущерб оценивается примерно в 960 млрд. долларов США. В официальных выводах оценки риска природных угроз в пяти странах Центральной Азии указано, что среднегодовой региональный экономический ущерб от последствий только землетрясений, наводнений и оползней составляет 256 млн. долларов (37 млрд. 888 млн. тенге).

Организация Объединенных Наций учредила Международную стратегию по снижению риска бедствий (далее - Международная стратегия) в качестве глобальной основы для деятельности, направленной на обеспечение устойчивости всех обществ к воздействию природных опасностей и связанных с ними технологических и экологических катастроф в целях уменьшения людских, экономических и социальных потерь.

18-22 января 2005 г. в японском городе Кобе Всемирная конференция по уменьшению риска бедствий приняла Хиогскую декларацию и Хиогскую Рамочную Программу действий на 2005–2015 годы, основополагающие принципы которой являются логическим продолжением «Йокогамской стратегии по обеспечению более безопасного мира». «Йокогамская стратегия: Руководящие принципы предотвращения стихийных бедствий, обеспечения готовности к ним и смягчения их последствий» была принята в 1994 году и служит базовым руководством в деле уменьшения риска бедствий и смягчения последствий бедствий.

В настоящее время Международная стратегия совместно с партнерами проводит новую кампанию - «За повышение устойчивости городов», которая призывает принять меры, направленные на повышение устойчивости городов в рамках устойчивой урбанизации.

Цель кампании - убедить руководителей городов и местные органы власти в преимуществах признания важности обязательных условий для достижения устойчивости городов к бедствиям и сотрудничать с местными активистами, общественными организациями и национальным правительством.

Секретариат Международной стратегии проводит активную работу по повышению национального потенциала в странах Центральной Азии, которая основана на третьем приоритете Хиогской Рамочной Программы Действий на 2005–2015 гг.: «Использование знаний, новаторских решений и образования для создания безопасных условий и потенциала противодействия на всех уровнях». В частности, в Казахстане ключевым партнером Международной стратегии по разработке школьных образовательных программ по снижению риска бедствий является казахстанский офис ПРООН (Программа развития ООН). Партнером Международной стратегии по разработке и внедрению подобных программ в университетах и других высших учебных заведениях г. Алматы стала Казахстанская государственная академия строительства и архитектуры.

Международная стратегия также принимает участие в совместном с МЧС РК и Национальным Обществом Красного Полумесяца РК проекте «Управление рисками в сейсмоопасных зонах Казахстана» (Международная стратегия внесла в этот проект 13 тыс. долларов США).

Между тем, в Казахстане, в среднем за последние пять лет, ежегодно происходило более 23-х тысяч чрезвычайных ситуаций, при этом количество пострадавших превышало 9 тысяч человек, погибших – 1700, а материальный ущерб – более 11 млрд. тенге.

Необходимо отметить, что экономический ущерб от чрезвычайных ситуаций в 2008 году достиг 22,3 млрд. тенге, а за 9 месяцев текущего года - 11,7 млрд. тенге, превысив соответствующий показатель прошлого года более чем в 3,3 раза.

На качество безопасности жизнедеятельности в стране крайне негативное воздействие оказывают техногенные факторы, аномальные природные явления, высокое антропогенное давление на окружающую среду, и безусловно - незавершенность построения инфраструктуры противодействия стихийным бедствиям, авариям и катастрофам, которые законодательно отнесены к угрозам национальной безопасности.

В этой связи, одной из основных целей Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2020 года в сфере обеспечения национальной безопасности, является обеспечение безопасности личности и общества, создание до 2020 года условий по снижению рисков и минимизации ущерба от техногенных аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Однако возможным препятствием для достижения этой основополагающей цели является высокая подверженность территории Казахстана природным стихийным бедствиям, пожарам, а также техногенным авариям.

В республике имеется:

1) 560 водохранилищ и водоемов, в том числе 66 республиканского значения, эксплуатация которых составляет более 30 лет, износ которого составляет более 60%, 852 участка и территорий, подверженных воздействию паводков.

С 2005 по 2010 годы 85-ти районам всех областей, городам Астана и Алматы негативными последствиями паводков нанесен общий материальный ущерб, превышающий 32,1 млрд. тенге, 35913 граждан пострадало, 50 – погибло. При этом, было повреждено 4308 жилых дома, 2994 – разрушены полностью, подтоплено 54 объекта социально-культурного назначения, 20 производственных объектов, более 3 тыс. км участков автомобильных и железных дорог, мостов и переходов, общей протяженностью 93 км.

В настоящее время в республике требуется строительство более 210 км защитных противопаводковых дамб, а также ремонт и усиление свыше 540 км, дноуглубление и расширение около 347 км русел паводкоопасных рек.

2) 2700 ледников, 596 моренных и ледниковых озер, в 300 селевых бассейнах насчитывается 5650 селевых очагов, 1226 из которых непосредственно угрожают 156 населенным пунктам, свыше 11 тысячам объектов хозяйствования и более 120 тысячам. В селеопасных регионах требуется строительство 61-ой единицы селезадерживающих, селепропускных, селенаправляющих и стабилизирующих сооружений;

3) около 800 очагов лавинообразования, из них свыше 400 непосредственно угрожают более 220 различным объектам, 350 км автомобильных дорог межгосударственного, республиканского, областного и местного значения и около 2 тысячам жителям. В лавиноопасных регионах требуется строительство 9-ти единиц снегоудерживающих, снегорегулирующих, тормозящих, пропускающих, отклоняющих, останавливающих инженерных сооружений;

4) более 120 оползнеопасных участков, которые угрожают свыше 500 объектам (населенные пункты, коммуникации, отдельные строения и пр.) и 9600 жителям. В оползнеопасных регионах требуется строительство 4-х единиц противооползневых подпорных, анкерных сооружений и стен;

5) в Казахстане особая опасность землетрясений связана с тем, что значительная часть его территории является сейсмоопасной, на которой проживают более 6 млн. человек, расположено свыше 400 городов и населенных пунктов и сосредоточено 40 % промышленного потенциала. Сильные землетрясения могут повлечь за собой широкий спектр вторичных опасных явлений и процессов, таких как оползни, сели, пожары, эпидемии, что в совокупности существенно увеличивают масштабы возможных людских и материальных потерь.

Больше всего значительным катастрофическим землетрясениям подвержен г. Алматы, расположенный в одной из самых сейсмоопасных зон во всей Центральной Азии.

В этих условиях наиболее проблемной является сфера сейсмоусиления. По данным Агентства по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 1 января 2010 года количество аварийных жилых домов в сейсмоопасных регионах республики, которые в случае землетрясений пострадают в первую очередь, составляет 2150 единиц, общей площадью 2 млн. 144 тыс. м<sup>2</sup>. Кроме того, в данных регионах требует незамедлительного капитального ремонта с сейсмоусилением 18071 объект кондоминиума, общей площадью 52 млн. 707 тыс. м<sup>2</sup>.

6) ежегодно в республике регистрируется более 19 тысяч бытовых, производственных и природных пожаров, материальный ущерб превышает 4 млрд. тенге, на пожарах гибнут и получают травмы различной степени тяжести свыше 1-ой тысячи человек.

На территории лесных и степных массивов страны за период с 2005 по 2010 годы произошло более 7-ми тысяч пожаров (4201 - лесных, 3120 - степных), прямой материальный ущерб от которых превысил 2,7 млрд. тенге.

Между тем, в настоящее время государственными службами пожаротушения республики защищается только 271 городов и населенных пунктов, при этом 36 крупных городов обеспечены противопожарной защитой не в полном объеме.

В 87 населенных пунктах, с численностью проживающих 5 тысяч и более человек противопожарная служба отсутствует вообще. Хуже всего обстоят дела с защищенностью сельской местности, где более 90% населенных пунктов находятся за пределами радиуса обслуживания пожарными подразделениями, а расстояния до ближайших пожарных частей зачастую составляет от 50 до 200 километров. Такая отдаленность подразделений государственной противопожарной службы практически исключает возможность оперативно реагировать на пожары.

7) Имеются значительные проблемы в противодействии медико-санитарным последствиям дорожно-транспортных происшествий.

На автомобильных трассах в настоящее время система медико-спасательной помощи не налажена, что приводит к смертельному исходу в каждом втором дорожно-транспортном происшествии (ДТП), в которых погибает наиболее активная часть населения репродуктивного возраста. За 2009 год погибло 2 898 человек, получили повреждения различной степени тяжести 14 788 человек. На каждую тысячу километров наших дорог приходится 108 ДТП в год. Из 100 пострадавших на дорогах погибают 26 человек.

Вместе с тем, укомплектованность сил быстрого реагирования Министерства специальной автомобильной техникой составляет 20%, основными пожарными автомобилями 52%, средствами для ведения аварийно-спасательных работ 25% от норм положенности, нет положенного количества пожарных депо (имеется – 408, дополнительно необходимо – 175).

Вышеназванные тенденции увеличения частоты и интенсивности крупномасштабных природных угроз, пожаров, а также техногенных аварий на глобальном, региональном и национальном уровнях требуют принятия незамедлительных превентивных мер по созданию условий для снижения их рисков и минимизации ущерба от них на среднесрочную перспективу.

Наиболее эффективным путем выполнения этих важных задач видится включение в Прогнозную схему территориально-пространственного развития страны, а также пятилетние программы развития территорий, мероприятий по развитию инфраструктуры противодействия стихийным бедствиям, авариям и катастрофам - сезонным паводкам и наводнениям, селям, оползням и лавинам, пожарам, землетрясениям. Обоснованием этому являются поручения Главы государства, а также законодательные нормы в этой ответственной сфере.

## **ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗАРЯДОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАНЕСЕНИЯ ОГNETУШАЩЕГО СОСТАВА НА ОЧАГ ВОЗГОРАНИЯ**

В последние годы в связи с резким повышением температуры, отсутствием осадков и засухи, растительность и деревья снизили свою огнестойкость, и незначительные неосторожные действия с огнем принесли большие беды, к глубокому сожалению, с большими человеческими жертвами в последние годы, Подверглись горению огромные территории, посевы, лесные насаждения и населенные пункты.

При открытых возгораниях по площадям основным средством тушения пожара является вода, доставку которой осуществляют автомобильным транспортом или летательным аппаратом. Пожары в горах, пересеченной местности, лесах тушатся водой с использованием летательных аппаратов (самолетов, вертолетов). При использовании самолетов набор воды, последующая доставка и нанесение на возгораемые объекты является технически сложной задачей и полезное действие способа тушения весьма низкая. Незначительная площадь охвата, отсутствие оперативности тушения, сильное испарение из-за высокой температуры в зоне возгорания, а так же длительность цикла по набору и нанесению воды резко снижают оперативность борьбы с огнём. Использование сложной техники в пересеченной местности и отсутствие воды не всегда технически исполнимо и экономически выгодно.

Применение пены в сложнодоступных районах технически не исполнимо и не оправдывает затрат. Кроме того, легкость взвешенного состояния пены и трудность ее нанесения по площадям в пересеченной местности технически затруднительно. Тушение пожаров в труднодоступной местности огнетушащим порошком затрудняется отсутствием разработанных методов ее доставки и нанесения. В связи с изложенным, основным средством тушения пожара является вода и подручные средства: лопаты, котлы, ломы и другие приспособления для погашения пламени огня.

Целью настоящей работы является разработка оперативного технологически простого метода тушения пожаров огнетушащим порошком путём доставки и нанесения его направленным потоком продуктов взрыва заряда взрывчатого вещества. Наиболее доступным и простым экономически оправданным и быстрым способом тушения пожара является огнетушащий порошок, если доставку и нанесение огнетушащего порошка будут осуществлять на основе энергии направленного взрыва. Метеоусловия и сильный ветер могут помешать осаждению на пламя огня огнетушащему составу. Но методы управляемой направленной концентрации продуктов взрыва и регулирования высоты нанесения огнетушащего состава могут без затруднения осуществлять тушение пожаров огнетушащим порошком в условиях открытой местности и закрытых помещений, зданий и сооружений.

Метод тушения пожара основан на подрыве обыкновенного огнетушащего порошка, размещенного в специальных емкостях (контейнерах), малыми зарядами взрывчатого вещества (ВВ). Эти заряды при взрыве могут направлять на очаг возгорания огнетушащую концентрированную массу в виде: пучка, плоской тарелки, раскрытого зонта равномерно по объемной поверхности. В настоящее время порошки применяются в огнетушителях для ликвидации всех категорий пожаров. Однако недостатками применения огнетушителей являются ограниченная дальность метания порошка и его слеживаемость в огнетушителях при длительном хранении. Указанные недостатки не проявляются при использовании энергии взрыва заряда взрывчатых веществ (ВВ).

При пожарах в зданиях и сооружениях огнетушащий порошок размещается в контейнерах в виде шара (рис.1) или другой формы (рис.2) и разбрасывается по объемной поверхности точечным зарядом или зарядом направленного действия при использовании автоматизированного метода тушения пожара в хранилищах.



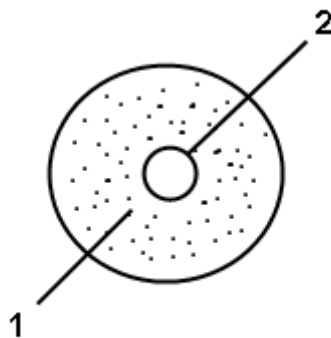


Рис. 1

На рисунке 1 показан разрез контейнера формы шара с огнетушащим составом 1 и точечным зарядом 2.

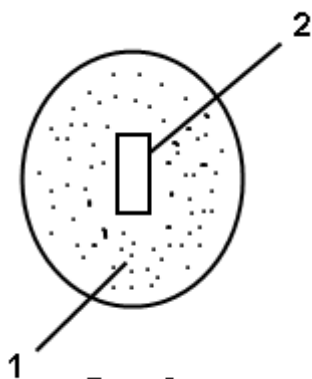


Рис. 2

На рисунке 2 показан разрез контейнера формы объёмного эллипсоида с огнетушащим составом 1 и зарядом трубчатой формы 2.

В виду использования малого по весу заряда ВВ предусмотрено использовать кумулятивный эффект. На рисунке 1 точечный заряд шаровой формы в действительности имеет пустотелую форму в виде теннисного мячика. Инициирование такого заряда осуществляется со стороны внешней части по всей поверхности одновременно. В результате инициирования такого заряда с её наружной поверхности достигается концентрация продуктов детонации в её центре на основе кумулятивного действия. Затем по принципу второго закона Ньютона продукты взрыва расходятся, совершая работу, по доставке огнетушащего состава. На рисунке 2 представлен контейнер формы объёмной эллипсоидной фигуры, где заряд ВВ имеет трубчатую форму. При инициировании такого заряда создаётся кумулятивный эффект канального типа. Огнетушащий состав разбрасывается направленно в сторону движения продуктов детонации по ходу канального эффекта.

При пожарах на АЗС, на нефтехранилищах, на буровой при бурении скважин на нефть и газ огнетушащий порошок рекомендуется разбрасывать в виде концентрированного пучка (рис.3). При этом мощность концентрированного огнетушащего потока регулируется и при сильном факеле горения предусматривается предварительное сдувание пламени продуктами кумулятивного направленного потока с последующим нанесением усиленного концентрированного огнетушащего состава продуктами взрыва последующих малых кумулятивных зарядов.

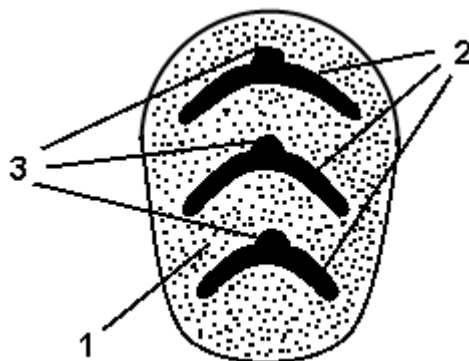


Рис. 3.

На рисунке 3 показан разрез контейнера с огнетушащим составом 1 внутри, которого установлены кумулятивные заряды 2 и точки инициирования заряда 3.

Инициирование таких зарядов осуществляется с точки 3. В начале подрывается нижний кумулятивный заряд, а затем одновременно средний и верхний заряды. В результате такой последовательности взрывания в начале сдувается пламя огня кумулятивным потоком в смеси с огнетушащим порошком, а через доли секунды наносится основной направленный поток огнетушащего состава от подрыва других кумулятивных зарядов.

На горящий объект огнетушащий порошок наносится направленными потоками продуктов взрыва малых зарядов ВВ специальной формы (рис.4). Для инициирования малых зарядов могут использоваться мини взрыватели. В целях увеличения эффективности нанесения огнетушащего состава на очаг возгорания используется несколько малых зарядов 2 одновременного направленного действия. Инициирование малых кумулятивных зарядов осуществляется с точек 3.

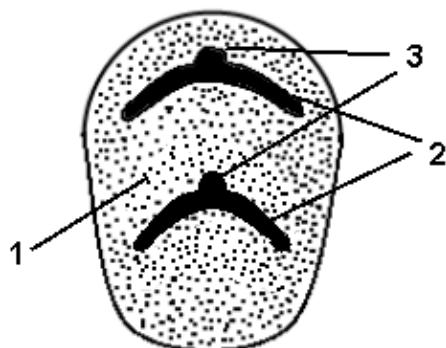


Рис. 4

На рисунке 4 показан разрез контейнера с огнетушащим составом 1 с двумя малыми кумулятивными зарядами 2, инициирование которых производится одновременно с точек 3.

В целях защиты от возможных осколочных разлетов при взрыве заряда, предусматривается корпуса контейнеров изготавливать из пластика или картона. Взрывчатое вещество для использования в конструкции специального заряда должно соответствовать по критическим параметрам для возбуждения взрыва. *Специальные формы зарядов, так же как и сама технология тушения, запатентованы.* На тушение пожара получено авторское свидетельство №45202 Республики Казахстан.

Предлагаемый метод тушения пожаров весьма эффективен по сравнению с другими существующими способами, так как:

- Покрывает большую площадь возгорания за весьма короткий промежуток времени и сокращает время его тушения огнетушащим составом.
- Нанесение огнетушащего порошка на очаг возгорания осуществляется с большого расстояния, что обеспечивает высокую безопасность пожарникам ввиду отсутствия контакта пожарников с огнем.
- Ввиду использования малого заряда направленного действия устраняется разлет продуктов детонации и обеспечивается безопасность от поражения продуктами взрыва.
- При тушении пожара подрывом огнетушащего порошка обеспечивается сохранность объектов возгорания от механической порчи.
- Обеспечивается высокая скорость, безопасность и надёжность для автоматизации процесса тушения пожара.
- Весомым достоинством и эффективностью способа тушения пожара огнетушащим порошком является использование его при отсутствии воды, что весьма важно в условиях трудности доставки и полного его отсутствия.

Для формирования конструкций зарядов используется взрывчатое вещество с учётом их физико-химических параметров. Малые заряды должны иметь надёжный критический диаметр, чтобы безотказно возбуждать направленный взрыв малой мощности. Заряды формируются в специальных пластических формах и открытого контакта с огнетушащим составом не имеют. Контейнеры, снаряженные огнетушащим составом при метании их с летательных аппаратов должны ориентироваться определённой стороной при достижении очага возгорания. Ориентирование полётного состояния контейнера необходимо для направленного нанесения огнетушащего состава по площади действия.

Таким образом, применение способа тушения пожара огнетушащим составом с помощью энергии взрыва позволит быстро и эффективно тушить очаги возгорания.

#### Список литературы

1. Игбаев Т.М., Игбаев С.Б. Патент № 45202 РК «Способ тушения пожара энергией взрыва взрывчатого вещества и устройство для его осуществления», 2005 г.
2. Игбаев Т.М. «Тушение пожаров методом направленного взрыва» Журнал «Технологии безопасности» № 5 2007 г. Стр.26-27.
3. Игбаев Т.М., Ахметканов Д.К. «Безопасный метод нанесения огнетушащего порошка продуктами направленного взрыва» Труды 11 международной научно-технической конференции «новое в безопасности жизнедеятельности» Алматы .2009 г.

## ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД КАК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Анализ мировой статистики чрезвычайных ситуаций последнего десятилетия демонстрирует устойчивый рост количества крупномасштабных ЧС, имеющих комплексный, синергетический характер, сопровождающиеся большим количеством жертв и разрушений. Также установлено, что суммарный ущерб от синергетической катастрофы превосходит сумму ущербов от каждого из составляющих ее бедственных процессов при отдельном (не синергетическом) их развитии.

Большая опасность создается, когда в синергетический процесс втягивается техносфера. Существует и обратная связь, когда техногенные аварии и искусственные изменения окружающей среды вызывают катастрофы природного характера. Опыт показывает, что ликвидировать синергетическую катастрофу во много раз труднее, чем природную или техногенную, поскольку действия, направленные против какой-либо одной из них, оказываются неадекватными при одновременном возникновении той и другой.

Опасность синергетических бедствий в Казахстане, неуклонно возрастает. Это связано с тем, что выработка проектного ресурса основных производственных фондов приближается к критической величине - 50-80%. Ряд важнейших объектов энергетики, газо- и нефтехимии, транспорта, строительного комплекса уже сейчас работает за пределами проектного ресурса, что делает их потенциально опасными при дальнейшей эксплуатации.

Негативные воздействия различного характера проявляются в конечном итоге, практически во всех сферах жизнедеятельности и часто определяют социально-экономическую и политическую обстановку в отдельных регионах и в целом государстве, что наглядно демонстрирует информационная синергетическая модель формирования и трансформации риска опасных явлений в различных сферах жизнедеятельности (рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Информационная синергетическая модель формирования и трансформации риска природных и техногенных опасных явлений в различных сферах жизнедеятельности

Широкое развитие синергетических событий свидетельствует о тесной взаимосвязи природных, техногенных и экологических катастроф. В этой замкнутой системе возникновение

одного вида опасности ускоряет проявление других. Следовательно, особую актуальность приобретает сегодня вопрос о необходимости разработки единой теории и практических методов обеспечения безопасности, комплексного подхода к предупреждению и ликвидации катастрофических явлений (рисунок 2).

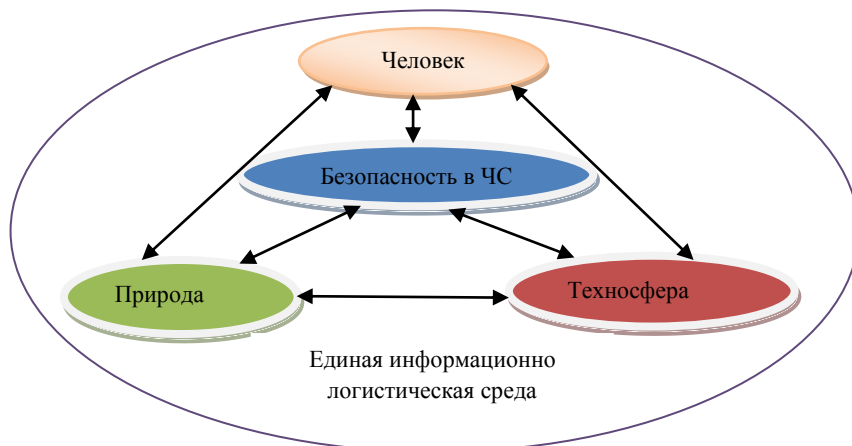


Рисунок 2 – Система взаимодействия человека, природы и техносферы

Очевидно, что для того, чтобы принимать обоснованные решения по управлению различными видами потоков ЧС, необходима большая сумма знаний.

Историки будущего, изучая нашу эпоху, выделяют, вероятно, три параллельных и взаимосвязанных процесса – радикальные изменения в области *демографии, экономики и взаимодействия с окружающей средой*. Происходящие радикальные изменения позволяют сделать вывод о недопустимости пренебрежения вопросами безопасности. Противопоставление экономического роста обеспечению безопасности – искусственно и контрпродуктивно, поскольку одно неразрывно связано с другим [2].

Экономика без безопасности – вариант изначально не жизнеспособный.

Единственной основой для повышения уровня жизни каждого человека является правильный подход к системам жизнеобеспечения. Чтобы воплотить это в жизнь, необходимо располагать всей суммой знаний в области безопасности жизнедеятельности, рассматривать решение проблем обеспечения безопасности как *междисциплинарное исследование* (рисунок 3, 4). Позволяющее интегрировать знания на основе принципов логистики.



Рисунок 3 – Классический подход к построению общей теории безопасности



Рисунок 4 - Междисциплинарный логистический подход построения общей теории безопасности

В основу классификации наук, методы которых могут использоваться при комплексном исследовании проблем безопасности, положены материалы, представленные в трехтомной «Энциклопедии систем жизнеобеспечения. Знания об устойчивом развитии».

В 1999 году в Будапеште организация ООН по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) и Международный совет научных союзов организовали представительную конференцию по вопросам будущего науки. Итоговый документ конференции «Наука в XXI веке: новое видение» обрисовал наиболее важные изменения, оказавшие влияние на взаимоотношения общества и науки. Авторы документа призывают к выработке нового общественного договора в отношении науки, основными положениями которого должны стать:

- более тесное взаимодействие между научными дисциплинами и активизация междисциплинарных исследований;
- более активное участие социальных и гуманитарных наук в междисциплинарных исследованиях. Подходы, пренебрегающие гуманитарным измерением некой сложной проблемы, как правило, продуцируют ответы, не имеющие отношения к ее разрешению;
- проведение проблемно-ориентированных вместо дисциплинарно -ориентированных исследований;
- более тесная международная кооперация для решения глобальных проблем безопасности и развития;
- для решения глобальных проблем необходимо создать новые международные исследовательские сети и укрепить существующие научные организации.

Внедрение данных положений в науку и практику решения проблем безопасности позволит на первом этапе *реализовать междисциплинарный подход*, описанный выше, а в дальнейшем – *построить общую теорию безопасности*.

Реализация междисциплинарного подхода наиболее оптимальным видится за счет их интеграции на основе теории и принципов информационной логистики.

Информационная логистика может стать той средой и той инструментальной базой, которая позволит всесторонне охватить информацию о ЧС и изучить их с использованием междисциплинарного подхода.

Объектом изучения информационной логистики ЧС является логистический информационный поток ЧС, который включает в себя данные о потоке ЧС, потоке предпринимаемых предупредительных и защитных мероприятий.

Содержание информационной логистики ЧС заключается в разработке и сопровождении информационных систем управления для моделирования оптимизируемых информационных потоков в процессе решения задач по предупреждению и ликвидации ЧС с ограниченными материальными и временными ресурсами, опираясь на многовариантные комбинации, которые являются более дешевым инструментом управления интегрированных цепочек передачи информации и потоков ЧС для достижения стратегических и оперативных целей.

Деятельность по выработке всей суммой знаний в области безопасности жизнедеятельности, может относиться к информационной логистике ЧС, соответственно определения трактуют информационную логистику ЧС как науку или научное направление [3].

Существующие определения информационной логистики ЧС дополняют друг друга, в каждом из них есть та основа, которая приводит к более точной формулировке понятия информационной логистики. Отсюда и авторские определения:

*Информационная логистика ЧС* [4]:

- Научно-прикладное направление защиты населения и территорий, связанное с разработкой рациональных методов управления информационными потоками при анализе и расчете потоков ЧС встречных материальных и людских потоков исходя из ограничений времени и ресурсов.

- Научно-прикладное направление, основной функцией, которой является организация и сопровождение логистических информационных систем управления в ЧС, предназначенных для сбора, хранения, обработки, оптимизации и выдачи информационных ресурсов ЧС, преобразованных в информационный продукт, с применением рациональных методов управления,

в интересах обеспечения мероприятий предупреждения, предотвращения, смягчения последствий и реагирования на ЧС, при ограничениях времени и ресурсов.

Особую роль играет *Информационная система в логистике ЧС*, которая является определенным образом организованная совокупность персонала, взаимосвязанных средств автоматизации и вычислительной техники, необходимых средств программирования обеспечивающих возможности планирования, регулирования, контроля и анализа для обеспечения целенаправленного функционирования системы предупреждения и ликвидации ЧС.

Наиболее интересным для совершенствования систем управления в ЧС направлением является предложенная [3] модель взаимодействующих предприятий в рамках логистических цепочек. Суть этой концепции заключается в следующем: *переход от традиционной (вертикальной) интеграции к сетевой (распределенной) интегрированной логистической среде, саморегулируемых подсистем*. Новый принципиальный подход назван *методологией расширяющегося логистического взаимодействия*. В результате расширенного взаимодействия между подсистемами достигается высокая производительность системы, снижение затрат и приемлемый уровень риска, а значит, и безопасности (рисунок 5).

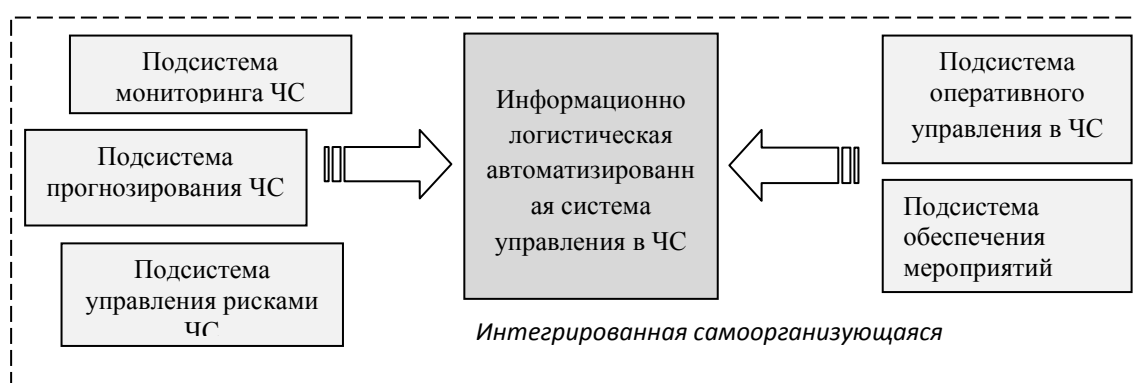


Рисунок 5 - Концепция построения интегрированной самоорганизующейся информационно логистической среды ЧС

Кроме того, система должна иметь возможность наращиваться новыми подсистемами в зависимости от складывающейся обстановки.

Такая модульная методика построения системы, а также одновременное объединение информации и других ресурсов в единую информационную среду способны повысить эффективность функционирования всей системы в целом.

#### Список литературы

1. Шарипханов С.Д. Информационные потоки как объект управления при осуществлении мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий разрушительных землетрясений // «Труды Международной конференции по снижению сейсмического риска, посвященной шестидесятилетию со дня Хаитского землетрясения 1949 года». 9-11 июля 2009 года. – Душанбе, 2009. – С. 288-301.
2. Акимов В.А. Решение проблем безопасности жизнедеятельности как междисциплинарное исследование. Материалы одиннадцатой Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от ЧС «Актуальные проблемы гражданской защиты». – Н.Новгород: Вектор-ТиС, 2006. – 386 с.
3. Нагина Е.К., Ищенко В.А. Информационная логистика. Теория и практика. – Воронеж, 2007.

## **СЕКЦИЯ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА.**

*Алиев К.Е., Корнилов А.А.*

*Военный институт Внутренних войск МВД Республики Казахстан, г.Петропавловск*

### **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ВОЙСК МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Существующая угроза возникновения стихийного бедствия для территории нашего государства и как следствие, возможные социально-экономические последствия и политическая нестабильность невольно заставляет задуматься о формировании правового механизма заблаговременной подготовки к действиям и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций социально-политического, природно-техногенного и иного характера. Противодействие чрезвычайным ситуациям является неординарным делом. В этой связи существенную роль в решении этой проблемы и должно сыграть правовое обеспечение общественной безопасности в чрезвычайных ситуациях. Основной целью такого обеспечения должно стать, главным образом, законодательное закрепление безопасности личности над всеми иными соображениями и интересами.

Правовое регулирование обеспечения общественной безопасности (общественного порядка) в чрезвычайных ситуациях является составной частью правового регулирования обеспечения национальной безопасности Республики Казахстан. Законотворческие органы государства формируют законодательную базу в этой области. В то же время в экономически развитых странах в настоящее время имеется обширный массив нормативно-правовых актов, регламентирующих разнообразные общественные отношения по поводу обеспечения общественной безопасности в чрезвычайных ситуациях. Этот массив имеет значительный удельный вес в национальных системах чрезвычайного законодательства. Так, уже с конца XIX века в наиболее развитых странах принимаются нормативные акты, направленные на урегулирование общественной безопасности при возникновении и ликвидации последствий стихийных бедствий. Процесс правового регулирования общественной безопасности заметно ускорился в 70-е годы XX столетия. Этот процесс разворачивается первоначально в США, а несколько позднее - в Западной Европе, Японии, а также в международных организациях, в том числе системы ООН [1, с.28]. Формирование законодательной базы в этих странах вытекает из Конституции зарубежных государств, которые определяют лишь общие начала законодательства в сфере обеспечения общественной безопасности в чрезвычайных ситуациях.

В США, Франции, Германии и иных развитых странах при формировании законодательной базы в основном используется один и тот же принципиальный подход. Обеспечивая общественную безопасность в чрезвычайных ситуациях нормативно-правовые акты этих стран концентрируют внимание на источниках риска (источниках повышенной опасности), подготовке к действиям в чрезвычайных ситуациях и сведении к минимуму последствий чрезвычайных ситуаций. В то же время в законодательстве зарубежных стран сохраняется определенная фрагментарность, которая объясняется неоднородностью чрезвычайных ситуаций - с одной стороны, а с другой, - сложившимся подходом, связанным с тем, что тон всей деятельности в рассматриваемой сфере задавали ведомства гражданской обороны, выполняющие функции подготовки и реагирования на чрезвычайные ситуации. Эта тенденция в настоящее время характерна и для Республики Казахстан. Однако в зарубежных странах, пересмотрев взгляды на эти проблемы, происходит процесс создания единой правовой базы, регламентирующей комплексное обеспечение общественной безопасности в чрезвычайных ситуациях.

Следует также обратить внимание и на такой зарубежный опыт организационного и функционального обеспечения общественной безопасности, как механизм естественного



«продолжения» функций многих государственных органов, не специализирующихся непосредственно на проблемах охраны общественного порядка и общественной безопасности на период чрезвычайных ситуаций. Ибо этот механизм предусматривается законодательством США, Великобритании и иных стран [2, с. 31].

Таким образом, краткий анализ правового регулирования проблем обеспечения общественной безопасности в чрезвычайных ситуациях в США, странах ЕЭС и Японии показывает, что они эволюционно шли от создания частных законов по отдельным видам опасностей к формированию в 70-80-х годах законов общего, концептуального действия, которые сегодня и определяют национальную политику в этой области, а их нормы формируют взгляды на применение Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований при чрезвычайных ситуациях. В этой связи зарубежный опыт позволяет более рельефно показать мировой уровень развития национального законодательства в сфере обеспечения общественной безопасности при чрезвычайных ситуациях, а также использовать его в практике создания механизма правового регулирования этой проблемы в Республики Казахстан.

В современных политико-правовых реалиях Республики Казахстан правовое регулирование обеспечения общественной безопасности в чрезвычайных ситуациях нуждается в комплексном переосмыслении, причем одновременно в нескольких направлениях.

Одним из наиболее актуальных направлений при выработке научно обоснованной и последовательной стратегии дальнейшего регулирования правоотношений в сфере общественной безопасности при чрезвычайных ситуациях является обеспечение приоритета закона.

Юридической базой правового регулирования этой сферы выступает Основной Закон - Конституция Республики Казахстан. Именно на основе норм и принципов Конституции необходимо строить систему законодательства, которая призвана обеспечить юридическими нормами условия развития и защиту жизни личности, начиная со статей, провозглашающих права человека на безопасные условия жизнедеятельности. В Конституции Республики Казахстан определены цели использования чрезвычайных мер, которые имеют существенные пределы вмешательства государства в сферу прав и свобод граждан. Использование государством этих мер имеет целью, как обеспечение общественной безопасности, так и защиту конституционного строя. Последнее положение, представляется, дает право Президенту защищать граждан своей страны. Таким образом, это создает для государства конституционную возможность в целях «защиты конституционного строя» использовать в качестве крайней меры для борьбы с последствиями стихийного бедствия (в частности землетрясением) институт чрезвычайного положения [3, с.40].

В этой связи необходимо подчеркнуть, что в основополагающих международных документах термин «защита конституционного строя» не употребляется. В этих случаях используются категории «национальная безопасность», «государственная безопасность», «общественная безопасность».

Международная практика и исторический опыт СССР показывают, что основной силой способной в максимально короткие сроки организовать ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации и в частности землетрясения являются Вооруженные силы, другие войска и воинские формирования, в том числе внутренние войска, которым в соответствии с действующим законодательством предписана возможность привлечения к спасательным мероприятиям.

В целях выполнения возложенных на военнослужащих Внутренних войск обязанностей им предоставляются соответствующие права. Офицеры и солдаты обладают полномочиями по применению государственно-властных принудительных мер, направленных на предупреждение и пресечение правонарушений или обстоятельств, угрожающих личности либо общественной безопасности. В рассматриваемых условиях военнослужащие используют, прежде всего, свои основные права, которые реализуются и в повседневной деятельности, а также дополнительные полномочия, предоставляемые при возникновении чрезвычайных ситуаций, в частности землетрясения.

Вместе с тем у них появляются новые полномочия или существенно изменяются повседневные вследствие расширения оснований их применения. Так, военнослужащие внутренних войск вправе требовать от граждан и должностных лиц соблюдения не только существующего общественного порядка, но и специально установленных правил. К ним, в частности, относятся карантинные мероприятия, режим радиационной безопасности и ряд других.

Причем практика идет по такому пути, что в условиях стихийных бедствий, аварий, катастроф, а также эпидемий и эпизоотии нормативными актами исполнительных органов власти для граждан вводятся различные ограничения, которые не характерны для повседневной жизни общества.

В рассматриваемых условиях право требовать предъявления удостоверения личности, паспорта и иных документов, удостоверяющих личность, связано не с совершением правонарушения, а в связи с ограничением въезда (выезда) граждан в зону бедствия, а также при обеспечении иных режимных мероприятий [4, с.296].

В этих условиях наличие документа удостоверяющего личность не всегда является достаточным основанием для реализации гражданами своих прав. Например, при установлении карантина для того, чтобы выехать за пределы карантинной зоны, необходимо иметь справку о прохождении обсервации, а на въезд в зону - пропуск. Законодательные акты разрешают военнослужащим входить в жилые помещения граждан для обеспечения их личной безопасности и общественной безопасности при стихийных бедствиях, авариях, катастрофах, эпидемиях, эпизоотиях и массовых беспорядках. Для проезда к месту стихийного бедствия военнослужащим предоставлено право, использовать транспортные средства, принадлежащие как государственным и общественным организациям, так и отдельным гражданам [5, с.263].

Однако в правовом регулировании этого полномочия обращает на себя внимание определенная непоследовательность. Если право вхождения в жилые помещения связано не только со стихийными бедствиями, но и авариями, катастрофами, то ограничение права милиции пользоваться беспрепятственно транспортным средством только в условиях одной из возможных чрезвычайных ситуаций является просто нелогичным и противоречащим здравому смыслу. Поэтому следовало бы п. 28 ст. 11 Закона Республики Казахстан «Об органах внутренних дел» после слов «для проезда к месту стихийного бедствия» дополнить словами «и других чрезвычайных ситуаций».

В обычных условиях при исполнении служебных обязанностей военнослужащие внутренних войск в целях пресечения административных правонарушений, составления протоколов, обеспечения своевременного и правильного рассмотрения дел и исполнения постановлений по делам об административных правонарушениях имеют право производить личный досмотр, досмотр вещей и изъятие соответствующих вещей и документов. Единственным основанием для реализации данных мер административно-процессуального обеспечения является административное правонарушение или наличие данных о том, что у граждан имеется оружие, или в условиях чрезвычайных ситуаций досмотр применяется в отношении транспортных средств. Однако опыт показывает, что во всех случаях создания специальных режимных зон без введения чрезвычайного положения (карантинные - при эпидемиях; специально отграниченные радиационно зараженные местности -- при авариях на АЭС) при входе (въезде) в эти зоны и выходе (выезде) войсковые наряды в интересах безопасности граждан, охраны здоровья, на КПП осуществляют перечисленные меры в отношении всех граждан [6, с.79].

В связи с этим, чтобы в условиях чрезвычайных ситуаций без введения чрезвычайного положения не допускать нарушения законности, следовало бы в законодательном порядке урегулировать и данный вопрос. К тому же подобная практика уже имеется например, на воздушном транспорте в целях обеспечения безопасности полетов, охраны жизни и здоровья пассажиров и членов экипажей гражданских воздушных судов сотрудники полиции (наряду с представителями органов гражданской авиации, таможенных учреждений и пограничной службой) вправе производить досмотр ручной клади, багажа и личный досмотр пассажиров гражданских воздушных судов как на внутренних, так и на международных линиях. Аналогичные права нормативными актами предоставлены и личному составу подразделений охраны на территории объектов, которые они охраняют.

Как свидетельствует практика ликвидации чрезвычайных ситуаций, весьма важно то обстоятельство в характеристике компетенции подразделений внутренних войск, что, исходя из реально складывающейся оперативной обстановки в этих условиях, которую заранее трудно прогнозировать, войсковые наряды и элементы боевого порядка выполняют и ряд несвойственных им в обычных условиях функций. Эти функции, требующие быстроты и четкости действий в чрезвычайных ситуациях, высокой организованности и профессиональной подготовки, возлагаются на органы военнослужащих внутренних войск органами представительной и

исполнительной власти. В то же время практика показывает, что в этих ситуациях органам внутренних дел свойственно усиление внимания к отдельным элементам и сторонам осуществляемых функций. Так, в этот период возникает необходимость: усиления охраны государственных банков и других особо важных объектов; обеспечения усиленного патрулирования зоны бедствия; усиления административного надзора за соблюдением требований специальных административно-правовых режимов зон бедствия; увеличения объема работы по обеспечению паспортной системы; срочной организации охраны всех видов собственности, оставшейся без присмотра, и др.

Суммируя изложенное, можно констатировать, что усложнение функций, появление дополнительных в сфере обеспечения внутренней безопасности подразделениям внутренних войск требуется соответствующий набор полномочий. Подразделения внутренних войск в системе органов внутренних дел и в целом системе органов государства, работающих в данных условиях, занимают особое место, обусловленное содержанием задач рассматриваемого периода деятельности. От эффективности их работы в решающей степени зависит непосредственное обеспечение внутренней безопасности, т.е. состояние общественного порядка и общественная безопасность. Именно в этих целях и необходимо уточнить компетенцию и способы выполнения задач по охране общественного порядка и общественной безопасности соединений и частей внутренних войск, ибо только наличие уточненных полномочий дает юридически обоснованные гарантии законности реализации практически обоснованных функций служб и подразделений внутренних войск.

#### Список литературы

1. Черных В.В. «Организационно-правовые основы деятельности ОВД в условиях ЧС природного характера» Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук, Академии управления МВД России 2009 г.- 28с.
2. Порфирьев Б.Н. Государственная система управления в чрезвычайных ситуациях в США: правовая база, организационная структура и механизм Функционирования на рубеже 80-90-х годов. М., 1991. С.31.
3. Грязнов А. В. Концепция и конституционные основы института чрезвычайного положения//Государство и право. 1994, № 6. С. 40.
4. Жильский Н.Н.. Органы внутренних дел в государственном механизме обеспечения общественного порядка и безопасности граждан: Дис. д-ра юрид. наук : СПб., 2000 296 с.
5. Закон Республики Казахстан от 5 июля 1996 года №19 О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера / Ведомости Парламента Республики Казахстан. – 1996. – № 11–12. – С. 263.
6. Старостин С.А. Общие черты и специфика правовой базы и системы управления при разнотипных чрезвычайных ситуациях Труды Академии МВД Москва 1996-79 с.

*Айбасов Е.Ж., Айбасова С.М.*

*РГП «Специальный научно-исследовательский центр противопожарной безопасности и гражданской обороны» МЧС РК, г. Алматы*

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАТАЛИЗАТОРА «МУХАМЕДЖАН-1» ДЛЯ ДЕТОКСИКАЦИИ ГЕПТИЛА В ПОЧВЕ НА 31 И 196 ПЛОЩАДКАХ КОСМОДРОМА «БАЙКОНУР»**

Одной из актуальных проблем является детоксикация почвы, загрязненной высокотоксичным НДМГ в местах падения отделяющихся частей ракет-носителей «Протон», который обладает высоким мутационным и канцерогенным действием.

Особенность предлагаемого каталитического способа обезвреживания НДМГ и его производных заключается в полном окислении органических соединений (до молекулярного азота, метана и воды) в близком к стехиометрическому соотношении с воздухом при низких

температурах (10-50°C), то есть в условиях, при которых практически не образуются оксиды азота. Это достигается за счет использования высокоактивного катализатора «Мухамеджан-1».

Катализатор «Мухамеджан-1» представляет собой водный раствор металлокомплексных соединений d-металлов. В результате научных исследований и лабораторных испытаний было установлено, что катализатор «Мухамеджан-1» отличается от других реагентов, используемых при детоксикации грунта, такими показателями, как низким расходом и трудоемкостью, высокой эффективностью и отсутствием отрицательных экологических последствий. Имеется положительное заключение Казахского национального медицинского университета имени С.Д. Асфендиярова на использование катализатора «Мухамеджан-1».

Сущность предлагаемой технологии заключается в каталитическом окислении НДМГ и продуктов его трансформации в присутствии катализатора «Мухамеджан -1» до молекулярного азота, метана и воды.

Химизм процесса описывается следующими каталитическими химическими реакциями:



Первая реакция показывает стадию каталитического разложения НДМГ, а вторая – стадию регенерации катализатора кислородом воздуха.

Массовая концентрация НДМГ определялась методом ионной хроматографии с амперометрическим детектированием на хроматографе «Цвет Яуза».

Исходная концентрация НДМГ: в пределах от 10 000 до 100 000 ПДУ, при предельно допустимом уровне (ПДУ), равном 0,1 мг/кг.

Послойный отбор проб почвы проводили почвенным буром с контрольных точек – с поверхности (0-10 см), на глубинах 10-20 см – сразу после проведения детоксикации (обработки) почвы для определения исходной концентрации НДМГ и через 24 часа, 48 часов, 72 часа после обработки – для оценки степени очистки. Количество контрольных точек – 5-6 на каждом участке.

Обработку и анализ проб почвы на содержание НДМГ проводили две стационарные лаборатории: ОАО «ВПК» «НПО машиностроение» и филиала ФГУП «ЦЭНКИ» «ЦЭНКИКОМ» (г. Байконур).

Результаты эксперимента по дезактивации зараженной почвы от НДМГ катализатором «Мухамеджан-1» на площадках 31 и 196 в позиционном районе космодрома «Байконур» приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1

Сводная таблица результатов исследований по программе НИР «Магистраль-6»

Участок № 1 (песчаная почва) пл. 196, заливка площадок НДМГ и детоксикация реагентом «Мухамеджан-1»

Дата отбора	7м «С» НДМГ – 10 г/кг			15м «С» НДМГ – 1 г/кг		
	НДМГ, мг/кг	НДМА, мг/кг	ТМТ, мг/кг	НДМГ, мг/кг	НДМА, мг/кг	ТМТ, мг/кг
13.11.08 г.						
0-10 см	-	-	-	-	-	-
10-20 см	-	-	-	-	-	-
20-30 см	-	-	-	-	-	-
14.11.08 г.						
0-10 см	3500±1700	19,6±6,5	21±7	54±18	9,6±3,2	4,2±1,3
10-20 см	90±50	24,6±8,3	11±3,7	6±2	0,98±0,033	0,63±0,21
20-30 см	17±8,5	4,8±1,6	3±1	< 0,05	< 0,05	< 0,125
16.11.08 г.						
0-10 см	140±70	29,6±9,9	2,1±0,7	31±16	1,6±0,8	6,7±2,2
10-20 см	850±500	41,5±39	115±39	36±18	2,2±0,6	1,92±0,63
20-30 см	120±60	14,8±4,9	3±1	2,7±1,4	0,05±0,018	< 0,125
30-40 см	7,8±2,9	6,9±2,3	0.19±0,6	< 0,05	< 0,05	< 0,125
23.11.08 г.						

0-10 см	230±120	13,6±4,5	30±10	29±15	0,1±0,3	0,22±0,08
10-20 см	340±180	24,9±8,3	43±22	26±13	0,17±0,06	0,17±0,06
20-30 см	56±28	9,1±3,03	13±4,3	5,7±2,9	0,05±0,018	< 0,125
30-40 см	4±2	2,6±0,9	0,96±0,32	< 0,05	< 0,05	< 0,125
12.12.08 г.						
0-10 см	67±35	3,7±1,2	1,13±0,38	44±22	3,1±1,0	4,6±1,5
10-20 см	90±45	1,2±0,4	5,2±1,8	76±40	0,71±0,23	7,5±2,5
20-30 см	34±17	0,25±0,08	7,3±2,4	4,2±2,1	0,22±0,03	0,6±0,2
30-40 см	0,63±0,33	< 0,05	0,19±0,06	0,58±0,29	0,1±0,03	< 0,125

Таблица 2

Сводная таблица результатов исследований по программе НИР «Магистраль-6»  
Участок № 2 (глинистая почва) пл. 196, заливка площадок НДМГ и детоксикация реагентом  
«Мухамеджан-1»

Дата отбора	23м «С» НДМГ – 10 г/кг			31м «С» НДМГ – 1 г/кг		
	НДМГ, мг/кг	НДМА, мг/кг	ТМТ, мг/кг	НДМГ, мг/кг	НДМА, мг/кг	ТМТ, мг/кг
14.11.08 г.						
0-10 см	-	-	-	-	-	-
10-20 см	-	-	-	-	-	-
20-30 см	-	-	-	-	-	-
15.11.08 г.						
0-10 см	7500±4000	11,6±3,7	130±45	236±125	0,65±0,21	1,7±0,6
10-20 см	340±170	12,9±4,3	36±12	89±45	0,05±0,017	9±3
20-30 см	130±70	0,043±0,014	1,7±1,2	4,7±2,4	< 0,05	< 0,125
17.11.08 г.						
0-10 см	1700±900	21±7	170±57	70±35	0,66±0,21	15±5
10-20 см	300±150	39±13	50±17	46±23	0,058±0,019	8±2,7
20-30 см	70±40	0,96±0,31	1,7±0,6	6,7±3,4	< 0,05	0,27±0,09
30-40 см	2±1	< 0,05	< 0,125	0,67±0,34	< 0,05	< 0,125
24.11.08 г.						
0-10 см	210±110	0,86±0,26	18±6	41±22	0,39±0,12	3±1
10-20 см	220±120	8,6±2,9	21±7	23±12	0,21±0,07	1±0,3
20-30 см	310±160	4,9±1,6	4±1,3	17±9	< 0,05	3,9±1,3
30-40 см	11±6	1,34±0,45	< 0,125	2,3±1,2	< 0,05	< 0,125
12.12.08 г.						
0-10 см	21±11	2,7±0,9	17,8±6,1	9±4,5	1,6±0,05	1,6±0,05
10-20 см	68±34	4,2±1,5	12,2±4,1	96±51	5,5±1,8	7,5±2,5
20-30 см	16±8	0,83±0,27	0,83±0,27	16±8	3,22±1,07	4,6±1,53
30-40 см	4±2	< 0,05	0,19±0,06	4±2	0,4±0,2	< 0,125

Как видно из таблицы, результаты анализов проб почвы, выполненных сотрудниками лаборатории ОАО «ВПК» «НПО машиностроение», катализатор «Мухамеджан-1» позволяет практически полностью очистить загрязненную почву от НДМГ и продуктов его трансформации, независимо от типа почвы (песчаной или глинистой) и может быть рекомендован к использованию при аварийных падениях отделяющихся частей ракет-носителей «Протон».

## ЕРЕКШЕ ЭКСТРИМАЛДЫ ЖАҒДАЙЛАРДА ІС-ӘРЕКЕТТЕР ЖҮРГІЗУГЕ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ ДАЙЫНДЫҚ

Көптеген мамандық иелері жекелей айтқанда Төтенше жағдайлар министрлігі мен Қорғаныс министрлігі қызметкерлері, құқық қорғау органдарының жұмысшылары, автокөлік жүргізушілері, поезд машинистары, атом электр станцияларының операторлары және басқаларды қазіргі заман жағдайларында толығымен ерекше немесе экстрималды жағдайларда еңбек етеді деуге болады.

Бұл мақаланың маңыздылығы ол – ТЖМ жеке құрамын экстремалды жағдайда жұмыс істеуге материалдық шығынсыз, аз ғана уақыт ішінде идеомоторлы жаттығу арқылы дайындауды мүмкіндігін көрсету болып табылады. Ол әдісті меңеру оңай, олар ерекше жағдайларда жұмыс жасаумен байланысты мамандық жұмыстарына психологиялық әзірлікті жаңа дәрежеге көтеруге мүмкіндік береді.

Ерекше, себебі психоэмоционалды жүктемелермен қатарласа жүреді, әсерінен:

- қабылданған шешімдерге жоғары жауапкершілік;
- орындалатын функциялардың күрделілігі;
- қызметтің жеделдетілген қарқыны;
- мақсаттары бойынша әр түрлі әрекеттерді бір қызметте біріктіру;
- шешімдерді қабылдауға уақыттың тапшылығы [ 1 ].

ТЖМ жеке құрамының жұмыстарында туындайтын мәселелерге анализ жасағаннан кейін, олар күрделі жағдайларда әрекет етуге психологиялық дайын емес деген қорытындыға келуге болады, сондықтанда кейде трагедиялық жағдайларға әкелетін «ақау» болады.

Қазіргі заманғы ғылымға негізделген әдістер мен психологиялық дайындық әдістемелері – нұсқалған жағдайларда психологиялық дайындық деңгейін жоғарылатуға әсер ететін маңызды фактор. Сонымен қатар бұл әзірлемелер ғылыми ғана емес, бәрінен бұрын практикалық бағытталған және зерделеуге түсінікті болуы керек.

Қызмет, нағыз психогенді сипат, ерекше жағдайларда адам ағзасында психофизиологиялық өзгерістерге әкеледі. Бұл жұмыс мысалы кітапханашы немесе програмисттің жұмысына қарағанда үлкен психоэмоционалды күш жұмсауды қажет етуінен туындайды. Осыған байланысты жеткілікті дайындалмаған маманда экстрималды немесе нервті – психикалық жүктемеде ары қарай бола берген жағдайда, мамандық қызметіне жауап беретін ми қабатындағы процесті тежейтін өзінше психофизиологиялық блок пайда болады. Бұл қимылдау қабілетінің тоқталуына әкеледі. Осылайша ағза психиканың ішкі резерв әрекеттесуімен байланысты қызметтегі дистресстік режимнен шығуына мүмкіндік бермейді. Бұл уақытта өрт ары қарай жана береді, ал локализация бойынша жауынгерлік іс – қимылдар тоқталады, бұл апатқа тәуеледі. Күнделікті өмірінде экстрималдық жағдайлардың болмағандықтан және соған психологиялық үйреніп кеткеннен адам осылайша әрекет танытады. Осылайша тұлға жоғары деңгейлі психикалық жүктеме кезінде әрекет етуге дайын емес болып шығады.

Ерекше және экстрималды қызмет түрлеріне психологиялық дайындалу – психологиялық және психофизиологиялық әдістер көмегімен адамға мақсатты түрде әсер ету, адамның осындай жағдайларда әрекет етуге психологиялық дайын болуға бағытталған деуге болады.

Психологиялық дайындықтың астарында қызметпен іс – қимылдардың табыстылығына және нәтижелілігіне әкелетін психологиялық және психофизиологиялық субъект сипаттама жүйесі жатыр [ 2 ].

Психофизиологиялық көзқарастан сол немесе басқа операцияда іске қосылатын бұл процесс ағзаның ми жүйелерінің дайындығы ретінде қарастырылады.

Психологиялық көзқарастан – айтылған әдістер және қозғалмалы физиологиялық мүшелерге сәйкес келетін әдістемелер (Алексей Алексеевич Ухтомский, үздік совет психофизиологына) немесе жаңа функционалды жүйелер [ 3 ]. Бұл әр түрлі қимылдар, олардың ішінде белгілі қызметке кіріп, онымен айналысуға сәйкесінше мүмкіндік беретін аса мнемондық (бейнелік, ойша). Сондықтан психологиялық дайындықты тек психологиялық көз қарастан

карасақ, онда сөз адамға маңызды білім алуға мүмкіндік беру, дағдыны жаттықтыруға және олардың негізінде қажетті әдеттерді қалыптастыру жайлы болады. Қызметте ерекше жағдайлардағы психологиялық дайындыққа қолданылуы мүмкін әдістердің бірі - ментальды психотренинг болып табылады. Оны ментальды психотренинг топтары жайлы немесе психотренингтің ментальды әдістері деп айтсақ дұрыс болады. Отандық ғылымда оларға аутогенді жаттығуды, йдеометрлік және сюжеттік – рөлдік жаттығуларды, ментальды имаготренингті [ 4 ] және де ауто- мен гетеро-суггестиді [ 5 ] және медитивті әдістерді жатқызады.

Бұл жұмыстың тапсырмасы – көрсетілген әдістердің біреуін қолдану мүмкіндігін, дәлірек айтсақ – идеомоторлық жаттығу немесе ойша қайталау әдісін қызығушылық танытқан кадрларға, бәрінен бұрын психологиялық білімі барларға көрсету.

Спортсмендер арасында идеомоторлық жаттығу XX ғасырдың 70-жылдары кең тарады. Жалпы идеомоторлық акттар ғалымдарға XVII ғасырдан белгілі, бірақ оларды тәжірибелік түрде XIX жүзжылдықтың аяғында зерттей бастады. Идеомоторлық жаттығудың негізі ойша қарау мен қимылдың байланысында жатыр. Психологиялық ғылымға адам ойша іске асыратын әр қимыл бұлшық еттердің микроқимылдарымен ілесе жүретіндігі белгілі. Сондықтан іс жүзінде орындалмайтын қимыл әдеттерінің даму мүмкіндіктері бар.

Ғылыми зерттеулер көрсеткендей: тұлға қаншалықты тілеген қимылын толық және жарқынырақ елестетсе, сол қимыл соншалықты шын өмірде нақтырақ және оңайырақ орындалады.

Шын мәнінде, бұндай ойша репетиция – болжалған қимылдарды ойша іске асыру. Қимылдарды ойлау (жеке қозғалыстардан тұратын қимыл), көру талдауына көрінбейтін және жете түсінілмей, сәйкес келетін микроқозғалыстарды анықтап, қозғалыс бейнесін ойша келтіру. Микроқозғалыстар толығымен қозғалысқа жауап береді.

Идеомоторлық жаттығудың іске асу принципі, барша ментальды психотренинг әдістері сияқты аутосуггести механизімінде немесе өз дегеніне сендіруде қорытындыланады. Кез келген сену, жекелей айтқанда ойша қайталау кезінде, егер сол адам босаңсыған жағдайда яғни психофизиологиялық көрсеткіштер бойынша ұйқыға жақын болса, ол сену сапалы іске асатыны қазіргі заман ғылымымен дәлелденген. Босаңсу ми қабығындағы процесті әсіресе жатықтырылудағы қимылдарға қатысы жоқ бөліктерін барынша тежеуі керек. Ұлкен жарты шардың осы жағдайында екінші сигналдық жүйеде мидың күнднелікті әрекеттерінің айырмашылығын білетін жағдай туындайды, яғни «екінші сигналдық процесстердің ортаның әсерінен басым болуы. Әрине бұның нәтижесі өзін-өзі сендіру әрекетіне әкеледі» [ 6 ]. Психологиялық дайынқтың бұл әдісін пайдаланудың жақсы жақтары, атап айтқанда: уақытты үнемдеу, көңіл тоқтата білу, ойды жинақтау және сабақ кезінде көңілді басқа нәрсеге аудармау.

Ойша қайталау топтың құрамында психологтың басқаруымен немесе жекелейде өткізуге болатынымен қызық. Идеомоторлық жаттығу тұлғаның барлық психофизиологиялық аппаратының әзірлік жағдайына келуіне және экстрималдық жағдайларда қозғалыс әрекеттерін мақсатты іске асыруға жауапты нерв структураларының және анатомиялық субстраттардың орнығынуына әсер етеді. Идеомоторлық жаттығу кезінде тұлғаның ойын жинауы және болжалған қимылдардың барлық этаптарында сезімге бой алдырмай іс-қимылдарын нақтылауы өте маңызды. Ойша қайталау кезінде, жүйелі идеомоторлық жаттығу нәтижесінде орнықты психологиялық жағдай қалыптасады. Шектен тыс сезімталдық орындалудағы қимылдардың дұрысын таңдауда қателік жасауға әкеледі. Бұндай жаттығудан кейін психоэмоциональды факторлардың қимылға әсері төмендейді.

Әдебиетте 14 жасынан әлемдік теннис жұлдыздарымен болатын мүмкін кездесулерді сағаттар бойы ойында «айналдыра» ойлаған Борис Беккердің психологиялық дайындық мысалы келтіріледі.

Біз Беккердің қандай жетістіктерге жеткенін білеміз. Бұдан басқа АҚШ-та баскетболистар жатуғулары кезінде ментальды тренинг әдісін қолдану бойынша тренингтар жүргізілген. Шеберліктері мөлшермен бірдей екі топ бірнеше апталар аралығында баскетбол сақинасына дәл тиуге арнайы жаттыққан. Бір топ алаңда баскетбол сақинасына допты лақтырып жаттыққан, ал екінші топ уақыттың 70% алаңда, қалған 30% психологтың басқаруымен, ойша креслоларда жатып. Ойын нәтижесінде имаготренинг өткізген топтың көрсеткіші жоғары болған. Сонымен қатар имаготренинг нағыз оқиғалар кезінде болатын әрекеттерді алмастыра

алмайтынын ескеру керек. Бірақта оларды ойша орындағанда тренингқа қатысушылар алдынала кателіктерді анықтап, сол қимылдарды толығымен, еркін үйренгенше ойластырады.

Идеомоторлы жаттығу процесін келесі сценари бойынша өткізуге болады:

1. Психолог топқа (жалғыз адмға) ыңғайлы отыруды немесе жатуды және босаңсуды ұсынады.

2. Босаңсу төменде көрсетілген әдістеме бойынша жүргізіледі.

3. Психологтың пәрмені бойынша өзіңді автокөлік рульында немесе АЭС пультында және т.б. отырмын деп елестету ұсынылады.

4. Бәртіндеп, қадам сайын нағыз уақыт ағымында ойша назарды қатар кім «отырғанына», құрылғылардың көрсеткішін «бақылауға», «терезеде өзгеріп жатқан ландшафттарды», «қолды рычаққа қою, құралдар тақтасындағы кнопканы басу» және т.с.с. белгілі шараларды «Жасау», құрылғыны реттеу.

5. Ішкі жағдайдың қалыптасуын «сезу» немесе «көру», жағдай орнына келгенше қажетті қимылдары «жетілдіру» .

Идеомоторлы жаттығу басында баяу, кейін нағыз уақыт темпімен жылдамырақ өткізіледі. ХХ жүзжылдықтың 70 жылдарында украин психо және гипнотерапевті, академик, медициналық ғылымдар докторы, профессор Александр Михайлович Морозов гимнастарға осы әдісті қолдану нәтижелерімен зерттеген Қырық аяқ эффекті деп аталатын эффектке назар аудару керек. Егер қызмет бірінен кейін бірі болатын күрделі іс-қимылдарды жасаумен байланысты болса, оларды меңгеру және оларды біртіндеп, кезекпен идеомоторлы жаттығулар арқалы жетілдіру қажет. Әр қимылды бөлек — бөлек жетілдіріп, содан кейін келесісіне өту қажет. Келесісін жетілдіргеннен кейін оларды біріктіреді. Ішкі жағдайларда автомобильді, поезды басқару, өрт сөндірушінің өрт сөндіру машинасын бұрудағы әрекеттері және басқа осындай қимылдарды іске асырумен байланысты қызмет түрлері келесі ретегі қимылдарды атқарады. Оларды көбі күрделі, оларды үзіліспен, кезекпен жетілдіру керек. Ойша қайтлау кезінде белгілі психофизиологиялық реакциялар пайда болуы маңызды. Олар жүрек соғысының жиілеуімен, вегето-буын белгілерімен және т.с.с. қатар жүреді. Бұндай өзгерістерге қарсы тұру үшін міндетті түрде еріктік күш салу керек, нағыз жағдайларда еріктік реттеуді пайдалану әлде қайда жеңіл болады. Практикалық жетілдіру кезінде және идеомоторлы жаттығуда техниканың жұмыс істемей қалуына, болжалмаған әр текті авариялардың болуына, нағыз жағдай экстрималды болатын кездерде әрекет етуге ерекше назарды аудару керек. Бұндай стандартты емес жағдайлар шын өмірде бұдан үлкен психоэмоциональды жүктемемен байланысты, сондықтанда оларға ерекше психологиялық әзір болу керек.

Мысал ретінде қайталанатын жағдайлар, адамдар алғашқы рет секіргеннен кейін күшті стрессогенді жүктемені сезгендері соншалық олар ұшақтан секіргеннен кейін жерге түскенше олардың қимылсыздық жағдайында болғандары келтірілген. Оларды өлімнен тек сақтандырғыш, белгілі биіктікте парашютті ашатын құрал ғана құтақарған. Бұдан басқа идеомоторлы жаттығу — аутогенді жаттығу психологиялық дайындық әдісін жылдам меңгеруге жақсы база болады. Оны күшті психопрофилактикалық құрал ретінде пайдалануға болды. Бұндай жаттығуларды өткізетін психолог, адамдарды дайындап жатқан қызметтің қыр—сырын түсіну керек. Тіпті болмағанда ол жаттығуды өткізудің механизімін түсіндіріп, босаңсуды үйретуі керек. Ал ойша қайталауды маман өзінің кәсіпқой біліміне және біліктілігіне сүйеніп өзі жүргізеді. Босаңсу үшін стандартты патерндарды<sup>5</sup> қолдануға болады. Егер жұмысшыларың қажетті әзірліктері болмаса, онда бастапқы сабақтар психологтың басқаруыме жүргізіледі. Психолог директивті пәрмендер беретінін, келесі жолы жаттығуды өзі жүргізетін тұлға, өзіне бірінші жақтан беретінін түсіндіреді. Мысалы психолог айтады: «Мен толығымен тыныштық күйдемін». Жаттығуды ана тілінде өткізген жөн. Бұл тереңірек, психологиялық дәрежеде басқа тілді қабылдау, тіпті ол оны еркін білсе де, екі этапта өтеді — аудару мен меңгеру және психологиялық қосымша күшті қажет ететінімен түсіндіріледі.

Патерндер босаңсыған, былай болуы мүмкін:

1. «Сіз толығымен тыныштықтасыз» (2–3 рет);

2. «Сіздің оң қолыңыз толығымен босаңсыған» (2–3 рет), «Сіздің оң қолыңыз ауырлап барады» (2–3 рет), «Сіздің оң қолыңыз жылы болып барады» (2–3 рет);



3. «Сіздің сол қолыңыз толығымен босаңсыған» (2–3 рет), «Сіздің сол қолыңыз ауырлап барады» (2–3 рет), «Сіздің сол қолыңыз жылы болып барады» (2–3 рет);

4. «Сіздің оң аяғыңыз толығымен босаңсыған» (2–3 рет), «Сіздің оң аяғыңыз ауырлап барады» (2–3 рет), «Сіздің оң аяғыңыз жылы болып барады» (2–3 рет);

5. Кейін осы сөздерді кеуде бұлшықтары үшін қайталаймыз.

6. Беттің бұлшық еттері үшін әр топқа жекелей айту керек, мысалы, маңдай, иек, көз бұлшық еттері үшін.

Бет бұлшық еттері басқа дененің бұлшық еттеріне қарағанда олар ми қабатымен көбірек байланысқан және оларды босаңсыта отырып, біз ары қарай суггестиге оң әсер ететін ми қабатындағы процессті тежейміз.

Идеомоторлы жаттығу кезінде толық босаңсымауға болады. Бұндай жағдайдың тереңдігіне аутогенді жаттығу және гетеро немесе аутогноз кезінде өтуге болады.

Ойша қайталауға дайындалып, алдынала болатын жағдайдың қимылдарын шақтаймыз. Бұл үшін келесі белгілі факттармен факторлар пайдаланылады:

- мамандық және сабақ түрі (дайындықты кім өтеді);
- шараның уақыты мен орны;
- пайда болған бөлшектер немесе күтілетін жағдайлар;
- алуға керекті ақпарат жайлы қорытынды.

Мақалада психологиялық дайындық мақсатында идеомоторлы жаттығу әдісін пайдаланудың жалпы сызбасы ұсынылған. Осылайша идеомоторлы жаттығу немесе ойша қайталау — ерекше экстрималды жағдайларға психологиялық дайындық үшін басқа әдістермен немесе жекелей қолдануға болатын толық әдіс. оны қолдану материалдық шығынды қажет етпейді, оны игеру түрі қарапайым және ол психологиялық дайындық дәрежесін жаңа деңгейге көтеруге, мамандық қызметтегі маңызды аспектерге ерекше жағдайларда мүмкіндік береді.

#### Әдебиет тізімі

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 тлумачний психологічний словник. - Х.: Флаг, 2005.
6. Платонов К. И. Слово как физиологический и лечебный фактор. 3-е изд., дополн. и изм. - М.: Медгиз, 1962.

*Бабич В.Е., Шмулевцов И.А., Муравлев О.А.*

*ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь*

### **ПРИМЕНЕНИЕ ФИНИШНЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РЕЖУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА**

Аварийно-спасательный инструмент получил широкое распространение при проведении работ связанных с ликвидацией чрезвычайных ситуаций. Наиболее распространенным является гидравлический инструмент с режущими рабочими элементами – резак, расширители и комбинированные инструменты (рисунок 1).

Гидравлический инструмент занимает одно из основных мест в оснащении спасательных подразделений, выполняющих работы по ликвидации последствий техногенных ЧС. Чаще всего гидравлический инструмент используется при спасении людей, оказавшихся зажатыми или заблокированными в аварийных транспортных средствах после аварии на транспорте. Нередко его используют при вскрытии конструкций на пожарах, а также при разборке завалов, образовавшихся при обрушении различных зданий и сооружений.



Рисунок 1- Гидравлический аварийно-спасательный инструмент Weber-Hydralik (Германия)

В период эксплуатации рабочие элементы (рисунок 2.а) данного инструмента подвергаются значительным статическим и динамическим нагрузкам, увеличивающим интенсивность износа и приводящим к притуплению режущей части. В результате снижается эффективность применения аварийно-спасательного инструмента, увеличивается время выполнения аварийно-спасательных работ с последующим выходом инструмента из строя (рисунок 2.б). Учитывая и тот факт, что режущие элементы аварийно-спасательных инструментов производятся за рубежом и имеют достаточно высокую стоимость (стоимость комплекта режущих элементов резака фирмы lucas стоит примерно 1000 у.е.) видится целесообразным проведении исследований по упрочнению, повышению стойкости и режущей способности данных элементов, с разработкой практических рекомендаций по их изготовлению.



а  
б  
Рисунок 2 - Режущий элемент резака фирмы Lucas  
а – новый элемент; б - облом режущего элемента резака

Состояние микрогеометрии режущей кромки в значительной степени определяет работоспособность аварийно-спасательного инструмента. Точность формы, макронеровность и выщербленность, а также острота кромки имеют важное значение для рациональной эксплуатации инструмента как влияющие на срок службы [1].

Кромка относится к одному из наиболее важных конструктивных элементов режущего инструмента. Она формируется в результате пересечения под определенным углом двух реальных поверхностей, каждая из которых может формироваться различными способами. Определение «кромка» в технической литературе связывает ее функциональную способность в основном с резанием металлов. Однако существует достаточно большое количество клиновидных элементов деталей машин и агрегатов работающих в условиях трения-скольжения, контактных, ударных и усталостных нагрузок.

Достаточно важной проблемой является повышение надежности и эффективности работы режущих элементов аварийно-спасательного инструмента. Требования надежности требуют

создания и обеспечение качественных характеристик кромок «клешней» инструмента, от которых, во многом, зависят эффективность его применения.

Сегменты режущих элементов выпускают с гладкими и насеченными лезвиями. На основании проведенных исследований, был установлен материал «клешней», в качестве материала фирмой Lukas, используется инструментальная сталь, аналогом которой является сталь У8, У10А. Государственным учреждением образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, совместно с Государственным научным учреждением «Физико-технический институт» Национальной академии наук Беларуси были разработан технологический процесс обработки режущих элементов аварийно-спасательного инструмента с применением финишных методов обработки позволяющих с одновременным созданием благоприятного микропрофиля рабочих поверхностей инструмента формировать на рабочих поверхностях упрочненную поверхность. Обработка ведется по следующему технологическому маршруту: вырубка контура и отверстия, заточка под углом  $22^\circ$ , термическая обработка лезвий ТВЧ, подточка лезвий под углом  $4^\circ$ , хромирование по закаленной тыльной стороне лезвия. Толщина лезвия (острота) после заточки должна быть не более 0,15 мм. Заточка сегментов осуществляется двумя торцовыми кругами для черновой и чистовой обработки на плоскошлифовальном станке карусельного типа мод. ЗП722-М2 Скорость вращения стола: 0,25, 0,4, 0,7 и 1 мин<sup>-1</sup>. Для чернового прохода используется круг ПП500х150х305 с характеристикой 14А40ПСМ17Б8, 35 м/с, класс А, для чистового - круг 14А ПСМ1-М27Б8 по ГОСТ 2424-75. Анализ заточенных сегментов под углом  $22^\circ$  показал, что толщина лезвия колеблется в пределах 0 – 0,5 мм и более. Кроме того, обнаружено что на поверхности лезвий, имеются заусенцы, изогнутые в сторону выхода шлифовального круга длиной от 0,3 до 3 мм. Сегменты, имеющие подточку под углом  $4^\circ$ , (выполняемую после ТВЧ) имеют остаточные заусенцы, микровыкрашивания и микросколы на участках лезвия с толщиной 0,05-0,3 мм и более. Выявленные недостатки при формировании толщины лезвия показывают, что процесс заточки не создание качественной поверхности и требует ввода дополнительной операции по финишной обработке сегментов. Среди финишных методов обработки наиболее оптимальным видится применение магнитно-абразивной обработки (МАО). Суть ее заключается в использовании магнитно-абразивного порошка, сформированного в эластичную щетку магнитным полем и расположенным между двумя полюсными наконечниками, соединенными с магнитоприводом и электрокатушками, а также приводом вращения. Особенностью метода является возможность регулирования жесткости магнитно-абразивной щетки в малом рабочем зазоре, обеспечивающей оптимальное давление и малый съем материала с обрабатываемой поверхности. Для оценки величины радиуса округления  $r$  (определяемый шириной скола) и шероховатости кромки проведены экспериментальные исследования на установке МАО.

Скорость перемещения заготовки варьировалась в пределах 0,2 – 30 мм/с с величинами эксцентриситета равными 0,4, 0,8, 1,2, 1,6 мм, что способствовало перемешиванию (обновлению) магнитно-абразивного порошка в рабочем зазоре и обеспечивало осциллирующее движение полюсов. Кольцевая рабочая зона между чашечными полюсными наконечниками заполнена магнитно-абразивным порошком. Использовался традиционный магнитно-абразивный материал типа Fe-TiC и новые порошки типа FeTi и FeV зернистостью 260/315 мкм. Напряженность магнитного поля в рабочем зазоре регулировали в пределах 0,8- 1,6 Тл. Рабочий зазор устанавливался исходя из предварительного расчета и средней величины микроскола и угла заострения лезвия по приведенной выше зависимости. В качестве обрабатываемой заготовки использовались сегменты режущих элементов аварийно-спасательного инструмента изготовленные из инструментальной стали У10А, предварительно заточенные и закаленные. Рельеф кромки измерялся в продольном направлении с помощью профилометра-профилографа мод. 252 с применением приспособления для измерения волнистости и специального щупа-лопаточки, а поперечного – с применением обычного щупа с одинаковой величиной продольного и поперечного увеличения. Ширина образовавшегося скола на кромке оценивалась на микроскопе «Neoptot» по длине кромки сегмента. Для каждого эксперимента отбирались образцы с примерно одинаковой максимальной величиной образованного скола. Угол заострения лезвия во всех экспериментах был примерно равен  $22^\circ$ , а для оценки влияния углов заточки на выходные параметры кромки осуществлялась заточка сегментов под углами 30, 60, 90,  $120^\circ$  на специальном

станке мод В3247 (на базе мод. 3Е642Е). Время обработки предварительно рассчитывалось по формулам отдельно для  $\gamma$ . В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что с уменьшением скорости перемещения заготовки, радиус округления и шероховатость кромки снижаются. Колебание номинального расчетного рабочего зазора влияет на радиус округления и шероховатость кромки при прочих равных условиях, что объясняется снижением режущей способности порошка с увеличением рабочего зазора. Подобный характер кривых наблюдается в условиях возрастания напряженности магнитного поля, оптимум которого находится в пределах 1 Тл. Минимальная шероховатость кромки может быть достигнута при 1,2Тл. Кривые шероховатости и радиуса округления носят резко противоположный характер. Так, радиус округления при  $\beta = 22^\circ$  достигает своего наименьшего значения раньше, чем на других (больших) углах. Этому способствует не только ширина скола, но и ослабление магнитного потока в увеличенном рабочем зазоре. Шероховатость кромки при  $\beta = 22^\circ$  максимальная и с увеличением угла заострения снижается, что можно объяснить существенной неравномерностью рельефа по длине кромки на предшествующей операции.

С увеличением амплитуды осцилляции шероховатость снижается, а радиусы округления увеличиваются. Такая же тенденция наблюдается и при увеличении времени обработки.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- для обеспечения минимальных параметров микрогеометрии кромок в процессе МАО необходимо учитывать исходную ширину микроскола кромки, осуществить выбор схемы, установить оптимальные факторы и параметры обработки;

- минимальный радиус округления на лезвиях сегментов получен в пределах 4-6 мкм, а шероховатость кромки  $R_a = 0,5-0,8$  мкм.

- расчетная стоимость комплекта режущих элементов составляет порядка 450 у.е., что в более чем в два раза дешевле чем у аналогичного комплекта иностранного производства.

Проведенные испытания на базе ИППК МЧС Республики Беларусь подтвердили эффективность принятых решений использованных при изготовлении режущих элементов аварийно-спасательного инструмента.

#### Список литературы

1. Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов. – М.: Машиностроение, 1975. – 311 с.
2. Бабич В.Е. Влияние магнитно-абразивной обработки на состояние поверхностного слоя стали 30ХГСА // Материалы международной научно – технической конференции «Ресурсо– и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии». Минск: БГТУ. 2008.– с. 199 – 201.
3. Панченко, В.М. Исследование технологических возможностей магнитно – абразивной обработки для повышения эксплуатационных свойств деталей машин. Автореф. дис.... канд. техн. наук/ В.М. Панченко; Физико-технический ин-т АН БССР - Брянск, 1976. - 24 с.
4. Куклин, А.Г. Повышение прочности и износостойкости твердосплавного инструмента./ А.Г. Куклин, В.Н. Сагалов, В.Е. Серебровский. – М., «Машиностроение», 1968. – 139 с.

*Байнатов Ж., Халиков Д., Дабаев А., Канлыбаев Е.  
Казахская Академия транспорта и коммуникаций им. Тынышбаева, ДЧС г. Алматы,  
ТОО «Казгеозонд»*

#### **ПРОМЫШЛЕННАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: УЧЕТ, КОНТРОЛЬ И ИННОВАЦИИ**

8 октября 2010 года в Акорде под председательством Президента РК Н.А.Назарбаева состоялось заседание Совета Безопасности, на котором были рассмотрены вопросы состояния безопасности стратегических объектов и объектов жизнеобеспечения в стране. Глава государства особо акцентировал внимание участников заседания на необходимости принятия конкретных мер

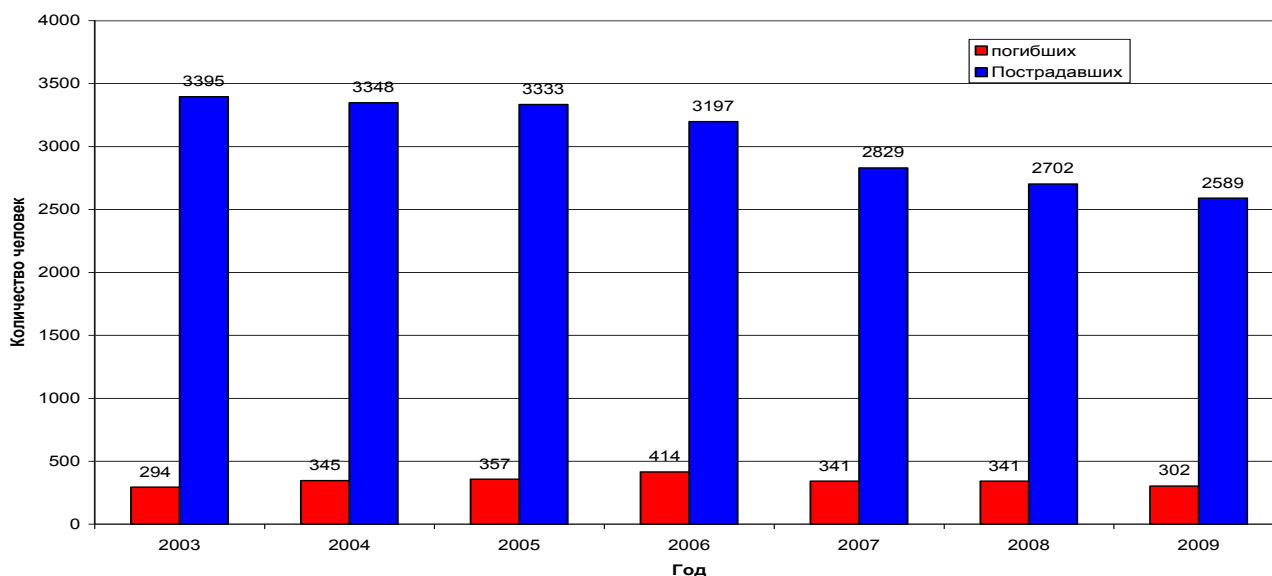
по обеспечению промышленной и пожарной безопасности, проведения профилактических мероприятий, совершенствования нормативной базы в этой сфере.

Почему вопросы промышленной и пожарной безопасности подняты на уровень Президента РК, можно объяснить следующим.

В Казахстане люди гибнут в основном не из-за природных катаклизмов, а по вине владельцев опасных производственных объектов и не соблюдения требований промышленной и пожарной безопасности.

Динамика травматизма и гибели людей на производстве приведена на рис. 1

Количество погибших и пострадавших людей на производстве с 2003-2009 гг.



Из общего числа всех ЧС на долю техногенных приходится около 80-85 % и только 15-20 % природные. В среднем за год с 2003 по 2009 год на производстве погибло 342 человек и пострадало 3056 (в среднем за день выходило «из строя 10 человек – одно воинское отделение»). Материальный ущерб в среднем за год от техногенных ЧС составил около 6 млн. долларов США. Не много ли это для нашей и так немногочисленной страны? И почему это происходит?

Причинами аварий, травматизма и гибели людей на производстве являются:

1. Изношенность технологического оборудования.
2. Не желание владельцев предприятий вкладывать деньги в обновление оборудования, ограничиваясь его ремонтом и продлением ресурса за счет проведения формальной экспертизы деклараций промышленной безопасности частными фирмами.
3. Формальное обучение вопросам промышленной и пожарной безопасности частными фирмами и как следствие низкая квалификация ИТР и рабочих.
4. Выведение ремонтного персонала из штата предприятия с целью сокращения затрат.
5. Недостаточный инструментальный контроль за состоянием строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений.
6. Несвоевременное проведение планово-предупредительных и капитальных ремонтов технологического оборудования в сроки, установленные заводами-изготовителями, его эксплуатация с неисправными приборами контроля и безопасности.
7. Эксплуатация котлового оборудования, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, отработавших нормативный срок службы

Ссылки отдельных руководителей объектов жизнеобеспечения, которые являются не только субъектами естественной монополии (поставщиками коммунальных услуг), но, прежде всего, опасными производственными объектами, на нехватку финансовых средств на ремонт сетей, модернизацию или плановую замену оборудования, внедрение современных систем инструментального мониторинга и средств контроля промышленной и пожарной безопасности, не могут расцениваться как обоснованные. В свое время эти предприятия государство передало в частную собственность практически за бесценок в обмен на то, что новые владельцы инвестируют в обновление оборудования, модернизацию сетей и т.д. Однако «чуда» не произошло. Вместо

этого собственники опасных объектов, для которых главное прибыль, ограничиваются ремонтом оборудования или продлением сроков его эксплуатации путем экспертизы, которую наряду со специализированными госпредприятиями проводят частные фирмы.

Так как эти предприятия частные (АО или ТОО), значит все вопросы, и, в первую очередь, финансовые, они должны решать самостоятельно без привлечения бюджетных средств. Если они не могут (или не умеют) это делать, а значит обеспечить безаварийную и безубыточную работу своих предприятий (объектов), то их надо вернуть в государственную собственность или продать стратегическим инвесторам, которые смогут это сделать.

Вкладывая средства в обеспечение безопасной работы своих предприятий владельцы опасных производственных объектов обязаны по Закону РК «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» в статье 11 пункта 13 которого буквально указано на то, что «Владельцы опасных производственных объектов обязаны предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта». А Постановлением Правительства РК № 935 от 21.09.2005г. «Об утверждении Правил упрощенного государственного регулирования деятельности субъектов естественной монополии» в тарифах на газ, воду, тепло, горячую воду и электроэнергию, которые мы ежемесячно исправно оплачиваем, учтены расходы субъектов естественной монополии на текущий и капитальный ремонты и другие ремонтно-восстановительные работы, а также учтена стоимость сверхнормативных потерь в размере 0,8 % от объема реализации товара.

Иными словами, государство идет навстречу бизнесу и «через» тариф покрывает не только их производственные расходы, но даже сверхнормативные потери, что не приемлемо в условиях рыночной экономики, так как сверхнормативные потери это не обусловленные законами физики потери тепловой или электрической энергии, а бесхозяйственность как результат неудовлетворительного менеджмента.

В свою очередь бизнес тоже должен идти навстречу государству и обществу в целом. Он должен обеспечить безубыточное и главное безопасное ведение работ на своих предприятиях и продавать свои товары (работы, услуги) по равновесным ценам (тарифам).

Исполнение поручений Президента РК данных на Совете безопасности 8 октября эффективно, на наш взгляд, на основе государственно-частного партнерства, с привлечением специализированных НИИ, вузовской науки и частных IT-компаний.

В этой связи специалисты ДЧС г. Алматы совместно с учеными КазНТУ им. К.И.Сатпаева, Института географии, Института сейсмологии и др. НИИ, а также частными инновационными фирмами в рамках Стратегического плана МЧС РК на 2010-2014 годы системно занимаются оценкой рисков и поиском способов предупреждения ЧС природного и техногенного характера.

В этом году подготовлены следующие инновационные проекты:

1. Проект «e-worker» («е-жумушсы», «е-рабочий») по дистанционному интерактивному обучению для всех категорий граждан Республики Казахстан вопросам ГОЧС, промышленной, пожарной и экологической безопасности рабочих и ИТР (проект был презентован 18–19 марта 2010 года в Алматы на 6-ой республиканской ярмарке социальных идей и проектов под эгидой ОФ «Фонд Первого Президента Республики Казахстан»).

2. Проект «ЧС-розетка» (проект направлен Акиму г. Алматы и предусматривает масштабную замену существующих радиоточек универсальными «ЧС - розетками», которые представляют собой цифровую розетку, состоящую на первом этапе из «динамика оповещения о ЧС» и "тревожной кнопки", нажав которую можно сообщить о чрезвычайной ситуации диспетчеру экстренных служб («112», «101», «102», «103»).

3. Совместно с Казанским институтом аэрокосмического приборостроения (ИАКП), ГУ «Казселезащита» МЧС РК, Институтом географии МОН РК и ТОО «Казгеозонд» подготовлен проект под условным названием «Космическая съемка озера № 6». Предлагается снять озеро № 6 и ледник со спутника и обработать космические снимки послойно на глубину 1000 метров с шагом 5 метров, на глубину 500 метров с шагом 2,5 метра, на глубину 200 метров с шагом 1 метр по специальной технологии дешифрования снимков метод «МВТГМ». В результате будут

выявлены места возможных предразрушений ледника, пути миграции подземных вод из озера, места аккумуляции под землей, гроты, причины возникновения откосов, оползней и др.

В развитие проекта по озеру № 6 планируется создание «Комплексной системы наземно-космического мониторинга безопасности моренных озер, гидротехнических сооружений и иных потенциально опасных объектов на базе технологии «МВТГМ».

Для инноваций не существует границ: они могут появиться в одной стране, а «прижиться» – в другой или во всем мире. В этой связи мы расширяем международное сотрудничество в сфере трансфера технологий в сфере промышленной и пожарной безопасности.

В этом году установили сотрудничество с южно-корейской компанией «Korea EHT», Республиканским центром трансфера технологий (г. Минск) и др. Чтобы на деле обеспечить промышленную и пожарную безопасность не только опасных производственных объектов, но и на других действующих предприятий малого и среднего бизнеса и в местах массового скопления людей, а значит существенно сократить травматизм и гибель людей надо предлагается следующее:

1. В целях исключения фактов не профессионального поверхностного информирования населения о состоянии дел в области ЧС, создать «Научно-технический совет при акимате города Алматы по вопросам предупреждения и ликвидации ЧС» из числа авторитетных ученых и специалистов-практиков в области ГО, промышленной, пожарной, химической, биологической и экологической безопасности, а также безопасности людей на водных объектах.

2. Совместно с представителями бизнеса подготовить предложения в МЧС РК по следующим направлениям:

- стимулированию бизнеса по внедрению современных систем связи и оповещения населения об угрозе и возникновении ЧС;

- стимулированию физических и юридических лиц по установке в квартирах, офисах, школах, на производстве и т.д. автоматических пожарных извещателей, дымозащитных штор, огнезащитных электрокабелей и пр., что позволит снизить вероятность возникновения пожаров и оперативно локализовать очаги пожаров, а значит предотвратить человеческие жертвы;

- стимулированию собственников крупного и среднего бизнеса в части предусмотрения затрат на обеспечение промышленной и пожарной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности;

- внедрению передового зарубежного опыта в области обязательного и добровольного страхования рисков от ЧС и гражданской ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов.

*Габдулин А.А.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ВЫЕЗДЕ И СЛЕДОВАНИИ К МЕСТУ ЧС**

Для выполнения своих задач транспортные средства оперативных и специальных служб должны иметь возможность быстрого и безопасного перемещения в сложных условиях дорожного движения. Однако эти требования не всегда легко объединить на практике. Чтобы предоставить специальным транспортным средствам возможность выполнить свою работу, водители этих транспортных средств вправе в определенных ситуациях нарушить правила дорожного движения РК (требований разделов 5 (кроме сигналов регулировщика), 8-11 Правил, приложения 1 и 2 к Правилам при условии обеспечения безопасности движения). Другие участники обязаны уступить дорогу транспортному средству, которое осуществляет движение с проблесковым маячком и специальным звуковым сигналом.

Перечень оперативных и специальных служб, транспорт которых подлежит оборудованию специальными световыми и звуковыми сигналами и окраске по специальным цветографическим схемам:

1. Служба охраны Президента Республики Казахстан

2. Оперативные службы Комитета национальной безопасности Республики Казахстан
3. Оперативные службы Министерства внутренних дел Республики Казахстан
4. Оперативные службы Комитета по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан
5. Военная полиция
6. Аварийные службы
7. Служба скорой медицинской помощи

В двух норвежских исследованиях риск ДТП при выполнении спасательных операций изучался в отношении машин скорой помощи, пожарных и полицейских машин. В этих исследованиях приводятся следующие показатели ДТП с травматизмом.

Таблица 1

Риск ДТП с травматизмом у специальных транспортных средств в Норвегии

Тип специального транспортного средств	Кол-во ДТП с травматизмом на 1 млн. авт-км		
	Управление специальным транспортным средством	Управление обычным транспортным средством	Управление всеми видами транспортных средств
Дорожное движение в целом	-	-	0,41
Автомобиль скорой медицинской помощи	3,9	0,49	1,16
Пожарный автомобиль	10,4	-	1,90
Полицейский автомобиль	23,5	1,04	1,73

Все транспортные средства оперативных и специальных служб при следовании обладают более высоким риском возникновения ДТП, чем в среднем для всего дорожного движения. При выполнении неотложного служебного задания этот риск увеличивается. Риск ДТП у них в 10-20 раз выше, чем в среднем при движении в транспортном потоке.

ДТП с травматизмом, которые происходят при аварийных выездах, намного серьезнее, чем аналогичные ДТП в других случаях. Это может зависеть от того, что эти ДТП совершаются на весьма высоких скоростях движения. Нельзя представить себе, что проблемы ДТП, связанные с вождением специальных транспортных средств, могут быть решены целиком и полностью за счет прекращения подобного движения. Задача заключается в том, чтобы обеспечить максимальную безопасность при вождении специальных транспортных средств.

Требования к безопасности движения специальных транспортных средств сводятся к ограничению всех видов опасности, связанной с подобным движением, и к тому, чтобы это движение было таким же безопасным, как и прочие виды дорожного движения.

Нарушение правил дорожного движения при следовании оперативных и специальных служб по вызову должно рассматриваться как фактор риска. Движение с нарушением правил дорожного движения допускается лишь при предупреждении об этом проблесковыми маячками и сиреной. Специальные требования к безопасности вождения спасательных средств направлены на предотвращение нарушения правил дорожного движения при подобном движении, поскольку это ведет к увеличению риска ДТП. Эти требования подразделяются на:

- требования к транспортному средству,
- требования к водителям.

Сделаны попытки (в Норвегии) обеспечить автомобилям специальных служб "зеленую волну" на регулируемых светофорами перекрестках. При этом автомобили специальных служб были оборудованы передатчиками микроволн, а светофоры - приемниками этих волн. Такая оснастка может сократить время проезда этих автомобилей до места назначения, а также сократить количество нарушений правил дорожного движения во время движения по вызову.



Наиболее обычным является установка вращающегося синего проблескового маячка на крыше автомобилей скорой медицинской помощи, пожарных и полицейских автомобилей. Синий свет является, очевидно, "лучшим выбором" из-за интенсивности света и из-за того, что его легко заметить на расстоянии.

Вождение специального транспортного средства отличается высокой требовательностью. Водитель должен уметь быстро и правильно реагировать в сложных ситуациях и обладать высокими навыками техники вождения. Водитель должен предвидеть ситуации, которые могут возникнуть, а также принимать решения быстрее, чем другие водители.

Таблица 2

Доля водителей, которые не заметили проблесковый маячок или сирену, в ДТП с участием специальных транспортных средств

Тип специального транспортного средства	Доля водителей, которые не заметили проблесковый маячок (%)		
	Синий свет	Сирена	Транспортное средство
Автомобили скорой помощи (102 ДТП)	41	39	31
Пожарные автомобили (39 ДТП)	39	40	14
Полицейский автомобиль (157 ДТП)	49	47	44

В опыте, проведенном в Нортхамптоне, 14 перекрестков оборудовали приемниками, которые принимают сигналы от специальных транспортных средств, выезжающих по вывозу, и представляют таким транспортным средствам преимущественный выезд на перекресток. Оценка ситуации показала, что вероятность получения зеленого света для пожарных машин составляла 90%, что сократило время пожарных машин в пути от пожарной станции до места аварии на 10% (*Griffin og Johnson*).

В более раннем опыте с пожарными машинами и "зеленой волной" время в пути сократилось на 50% благодаря оснащению перекрестков приемниками сигналов (*Honey*). Немецкий опыт показал, что в результате установленного оборудования, помимо сокращения времени в пути, отмечалось и сокращение количества нарушений правил дорожного движения (*Bosserhof og Swidersi*). Количество выездов специальных транспортных средств на противоположную полосу дороги сократилось от 43% до 12% и все случаи выезда на красный свет сократились от 63% до 0. Количество транспортных средств с пересекающимися траекториями сократилось от 13% до 1% и количество критических ситуаций от 10% до 0.

Проведенные в Осло эксперименты (*Dahlstedt*) показывают, что сирена обеспечивает повышенную проходимость, если она используется в дополнение к синему проблесковому свету. Выигрыш во времени составляет в среднем около 15 секунд на 1 км пробега.

Основными мероприятиями по предупреждению дорожно-транспортных происшествий являются:

- поддержание в подразделениях Государственной противопожарной службы должной дисциплины и высокой ответственности всего личного состава за закрепленную технику;
- обеспечения точного соблюдения Правил дорожного движения и правил вождения машин;
- изучение водителями маршрутов следования и расположения водоисточников в районе выезда пожарной части;
- качественный инструктаж водителей и командиров отделений перед заступлением на дежурство и перед выполнением заданий;

- тщательное расследование причин и принятие конкретных мер по каждому дорожно-транспортному происшествию, выявление и устранение причин, способствующих происшествиям;
- своевременное и качественное техническое обслуживание автомобилей, тщательный осмотр их при смене караулов;
- проведение всесторонних проверок водителей и своевременное отстранение от управления автомобилями водителей, недисциплинированных и плохо подготовленных, а также не соответствующих по медицинским показаниям;
- проведение технических конференции с обсуждением передовых методов использования, ТО, безаварийной работы и поощрение л/с за успехи, достигнутые в эксплуатации пожарных машин без происшествий;
- беседы с водителями пожарных машин;
- ограничение использования легковых оперативно-служебных и грузовых автомобилей в выходные и праздничные дни;
- систематическое обобщение и внедрение положительного опыта эксплуатации ПА;
- регулярные занятия с водителями по изучению ПДД, материальной части автомобилей и повышение практических навыков вождения ПА в сложных дорожных условиях, а также работа со специальными агрегатами.

Таким образом, исследование безопасности движения оперативных и специальных транспортных средств при выезде и следовании к месту ЧС, из сугубо инженерной переходит в социально-экономическую плоскость, так как исследования направлены, прежде всего на снижение трагических последствий, а также уменьшению материальных убытков от ДТП.

#### Список литературы

1. Латчук В.Н., Марков В.В., Миронов С.К. Водитель и безопасность. Сборник рекомендации и документации по безопасности дорожного движения. М: изд-во НЦ ЭНАС.
2. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения. Транспорт. Изд. 5-е, перераб., доп.
3. Информационный бюллетень. О реагировании пожарно-спасательных подразделений на дорожно-транспортные происшествия в субъектах Российской Федерации в 2009 году. Москва, 2010.

*Гайнуллина Е.В., Смольников М.И.*

*Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России*

### **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД ПУТЁМ ПОВЫШЕНИЯ ИСПАРЕНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОДОЁМОВ**

Интерес к изучению возможностей увеличения испарения с поверхности воды обусловлен проблемой, возникшей на ряде технических водоёмов Среднего Урала. В силу определённых причин (снижение тепловой нагрузки), испаряемость с поверхности этих водоёмов значительно снизилась, что привело к переполнению водоёмов и возможности их прорыва в природные водные объекты.

Так, в частности, с такой проблемой столкнулись некоторые предприятия в Свердловской и Челябинской областях, занимающиеся переработкой радиоактивных веществ. В процессе работы для охлаждения реакторов используется большое количество воды, которая, контактируя с реакторами, становится радиоактивной. Для уменьшения риска попадания радиоактивного загрязнения в природные водные объекты, находящиеся на близлежащей территории, были созданы искусственные пруды, в которых задерживалась часть загрязнения. В данный момент предприятия существенно снизили свою деятельность, объём сбросов нагретой воды резко сократился, и испарение с поверхности технических водоёмов сильно понизилось, что привело к переполнению водоёмов.

Таким образом, возникает опасность наступления катастрофической ситуации, последствия которой смогут быть ликвидированы лишь спустя многие десятилетия.

Одним из возможных путей повышения испарения с водной поверхности является понижение поверхностного натяжения на границе "вода-воздух". В числе наиболее простых и легко осуществимых на практике методов интенсификации этого процесса является внесение в водоём синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ).

Другим способом повышения испаряемости является использование высшей водной растительности (ВВР), транспирация которой может заметно увеличить испаряемость, что, в общем-то, происходит стихийно в следствие естественного зарастания водоёмов. Однако зачастую развитие растительности в технических водоёмах в силу ряда причин (высокий уровень загрязнения вод, неблагоприятные гидродинамические условия и др.) бывает затруднено, либо водоёмы заросли максимально возможным образом, а проблема повышения испарения остаётся. В данном случае решением может быть внесение СПАВ.

Поскольку речь идёт о технических водоёмах, любая хозяйственная деятельность на которых запрещена, и о возможном пути ликвидации угрозы прорыва загрязнённых масс воды, то внесение СПАВ для повышения испаряемости с поверхности таких водоёмов можно не ограничивать существующими нормативными рамками.

В силу особенностей своего химического строения СПАВ легко сорбируются на поверхностях раздела фаз (в том числе и "вода - воздух") с образованием коллоидных растворов, что приводит к снижению силы поверхностного натяжения воды, и именно это их свойство возможно использовать для повышения испарения. Однако особенности растворов СПАВ таковы, что их адсорбционные свойства проявляются только в определённом интервале концентраций, меньших критической концентрации мицеллообразования  $C_{к.к.м.}$ . При достижении концентраций, больших  $C_{к.к.м.}$ , СПАВ теряют способность увеличивать испарение с поверхности водоёма и превращаются, по сути, в дополнительный загрязняющий компонент [1].

В связи с вышеизложенным, необходимо было доказать возможность повышения испарения воды путём добавления в неё СПАВ, установить влияние различных концентраций ингредиента на процесс испарения, а главное, величину концентрации СПАВ, при которой испарение с поверхности воды будет максимальным и показать влияние различных видов растительности на величину испарения.

С этой целью в условиях, максимально приближенных к естественным, были проведены лабораторные эксперименты. Для исследований использовалась природная вода, взятая из оз. Шарташ, в качестве активного вещества использовался водный раствор додецилсульфата натрия, а также наиболее распространённые на Среднем Урале виды макрофитов: полупогружённая растительность (тростник, рогоз, ежа сборная, камыш) и плавающая на поверхности растительность (ряска).

Проведённые исследования показали, что, с увеличением содержания СПАВ в воде с 0,5 до 2,0 мг/дм<sup>3</sup> величина испаряемости плавно увеличивается. Максимальное значение испаряемости (24 %) наблюдается при добавлении в воду 2,0 мг/дм<sup>3</sup> СПАВ. При дальнейшем увеличении содержания СПАВ в воде с 2,0 до 5,0 мг/дм<sup>3</sup> величина испаряемости начинает снижаться и значение её при содержании в воде 3,0 и 5,0 мг/дм<sup>3</sup> СПАВ становится меньше, чем в контрольном варианте. При этом на протяжении первых 5 суток испарение с поверхности воды с течением времени плавно увеличивалось, а в последние двое суток величина его стабилизировалась и оставалась постоянной.

При содержании в воде от 0,5 до 1,0 мг/дм<sup>3</sup> СПАВ величина испаряемости увеличивается в среднем на 5,0 - 7,5 % (в 1,1 раза), а при 2,0 мг/дм<sup>3</sup> – на 20,0 %, т.е. в 1,2 раза. Дальнейшее повышение содержания СПАВ в воде свыше 2 мг/дм<sup>3</sup> снижает её величину на 2,6 - 5,3 % (в 1,1 раза) по сравнению с контрольным вариантом, т.е. с естественной величиной испаряемости с поверхности водоёма.

Таким образом, оптимальным содержанием исследуемых СПАВ в воде с целью повышения испаряемости является концентрация  $2,0 \pm 0,5$  мг/дм<sup>3</sup>.

Как было указано ранее, присутствующая в подавляющем большинстве водных объектов растительность в процессе своей жизнедеятельности сама по себе способна изменять испаряемость с водной поверхности, что подтверждено многочисленными исследованиями [1-5].

Был проведён эксперимент, позволяющий сравнить влияние конкретных видов макрофитов на величину испаряемости. Результаты исследований показали, что по величине испаряемости с 1 м<sup>2</sup> площади поверхности рассмотренные варианты образуют следующий ряд:

полупогружённая растительность > контроль > плавающая растительность (рис. 1).

Т.е. наибольшей величиной испаряемости с единицы площади поверхности характеризуется аквариум с полупогружённой растительностью (4,3 л/(м<sup>2</sup>×сут)), а наименьшей – с плавающей растительностью (1,4 л/(м<sup>2</sup>×сут)). В контрольном варианте величина испарения составляет 2,1 л/(м<sup>2</sup>×сут).

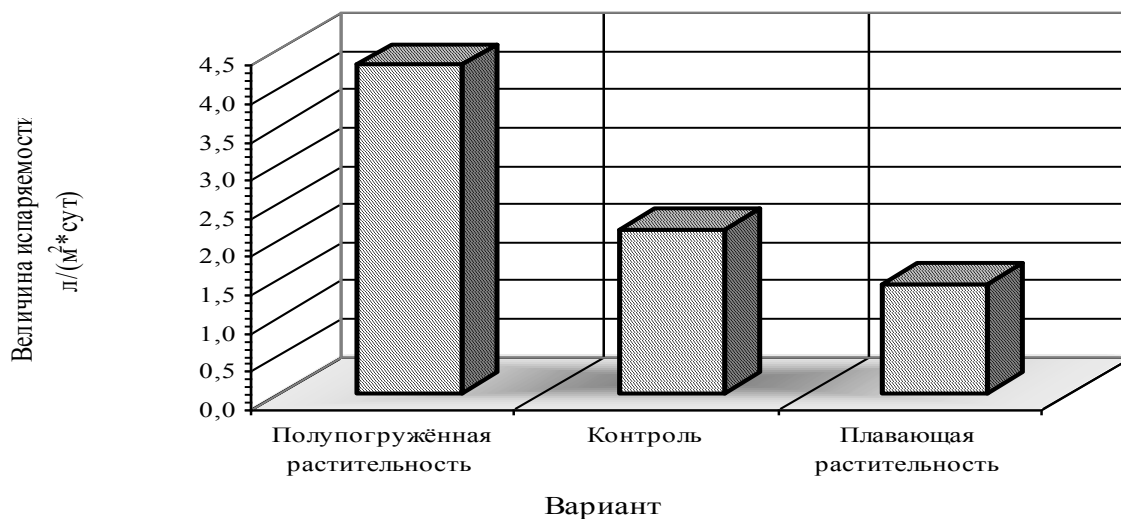


Рисунок 1 – Влияние различных видов растительности на величину испаряемости с поверхности водного объекта.

Следовательно, полупогружённые макрофиты ускоряют процесс испарения в 2 раза, а плавающие на поверхности – в 2 раза замедляют его.

При этом количество воды, испаряющейся за сутки, в пересчёте на одно полупогружённое растение составляет около 37,4 мл. Можно предположить, что с увеличением числа растений будет увеличиваться и количество испаряемой влаги. Однако необходимо учитывать тот факт, что чрезмерная плотность посадки может привести к ухудшению условий жизнеобитания растительности, недостатку питательных веществ и т.д. и, как следствие, к их гибели. Поэтому при использовании растительности для увеличения величины испарения необходимо соблюдать рекомендуемую численность растений на 1 м<sup>2</sup>, а также учитывать другие условия их обитания, рекомендованные в литературе [6]. При наличии неблагоприятных условий для развития растительности или систематического изреживания её зарослей от использования макрофитов следует отказаться.

В результате проведённых исследований показана потенциальная возможность ускорения процесса испарения с поверхности природного водоёма, как с помощью добавок СПАВ, так и при посадке в водоёмы полупогружённых макрофитов, устойчивых к высоким концентрациям различных загрязняющих веществ, как органических, так и минеральных, - тростник, камыш, рогоз.

Однако, при поступлении в природные воды СПАВ подвергаются процессу биохимической деструкции, и за счёт самоочищающей способности природных вод концентрация их заметно снижается, что приводит к потере желаемого эффекта. Наличие же в водоёме высшей водной растительности, в том числе и полупогружённой, способствует ещё более интенсивному протеканию процессов биодеструкции органических соединений, в том числе и СПАВ, поскольку поверхность макрофитов является хорошим субстратом для микрофлоры, а прижизненные выделения растений оказывают индуцирующее влияние на её жизнедеятельность.

Следовательно, для поддержания повышенной величины испарения ингредиент требуется вносить постоянно, поддерживая содержание СПАВ в воде в пределах 1,5-2,0 мг/дм<sup>3</sup>. Расчёт времени деструкции СПАВ, произведенный по уравнению (1) исходя из закономерностей, полученных авторами ранее [7-8], показывает, что при наличии в водоёме макрофитов повторное внесение исследуемых СПАВ необходимо осуществлять через 1 сутки, а в водоёмах без растительности – через 2 суток.

$$\tau = -\frac{1}{k} * \frac{\ln C_{нд}}{\ln C_{исх}} \quad (1),$$

где  $C_{исх}$  – исходное содержание СПАВ в воде, равное 2,5 мг/дм<sup>3</sup>;

$C_{нд}$  – предельно допустимая нижняя граница концентрации СПАВ, равная 1,5 мг/дм<sup>3</sup>.

При наличии в водоёмы растительности время повторного внесения СПАВ рассчитывается при  $k = 0,432$ ; при отсутствии растительности принимаем  $k = 0,307$  [7-9].

Таким образом, проведённые исследования влияния добавок СПАВ и некоторых видов макрофитов на величину испаряемости с водной поверхности позволяют говорить о возможности повышения испаряемости путём внесения в технические водные объекты поверхностно-активных веществ в определенной концентрации в сочетании с использованием природных свойств полупогружённых макрофитов. В качестве водных растворов СПАВ возможно использовать хозяйственно-бытовые сточные воды с заданной концентрацией ингредиента.

Однако, исследованные СПАВ представляют собой ингредиент, биологически разлагаемый в достаточно короткие сроки. Это является недостатком с той точки зрения, что необходимо практически ежедневно вносить корректирующую дозу веществ для поддержания оптимальной концентрации, обеспечивающей максимальное испарение воды. Одной из задач последующей работы видится исследование биологически жёстких поверхностно-активных веществ с тем, чтобы максимально увеличить интервал между внесением ингредиентов в технические водоёмы.

#### Список литературы

1. Лукиных Н. А., Разумовский Э.С., Липман Б.Л. Очистка в аэротенках и на биофильтрах сточных вод, загрязнённых синтетическими поверхностно-активными веществами/ Научные труды АКХ: Городская канализация. - ОНТИ АКХ. - 1970. - Вып 63. - № 5. - С. 22-32.
2. Дзюбан А.Н. Микробиологические и химические процессы деструкции органического вещества в водоёмах. Л.: Наука, 1979 – 235 с.
3. Шлычкова В.В., Каплин В.Т., Архипенко Н.И. Главные процессы, определяющие самоочищение природных вод от синтетических поверхностно-активных веществ: Материалы V всесоюзного симпозиума по современным проблемам самоочищения и регулирования качества воды. - Таллин, 1975. - С. 130-133.
4. Матвеева Н.П., Клименко О.А., Пятницына Р.С. Лабораторное моделирование процессов самоочищения природных вод, загрязнённых органическими веществами. В сб.: Гидрохимические материалы. Ленинград. Гидрометеиздат. 1989 г., Т.106, с.114-124.
5. Ian J. Tinsley. Chemical Concepts in Pollutant Behavior.- New York Chichester Brisbane Toronto, Oregon State University, Corvallis/ - 1981. – 352 p.
6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР. - Л.: Наука, 1981. - 286 с.
7. Вайтнер Е.В. Исследование влияния высшей водной растительности на интенсивность протекания процесса самоочищения природных вод от синтетических поверхностно-активных веществ в условиях непроточных систем. Водное хозяйство России. - т. 5, № 3. 2003. – С. 537-545.
8. Вайтнер Е.В., Попов А.Н. Влияние рогоза узколистного и рдеста гребенчатого на динамику процессов трансформации СПАВ в природных водах. Водное хозяйство России. - т. 5, № 5. 2003. – С. 437-448.
9. Вайтнер Е.В., Попов А.Н. Влияние высшей водной растительности на динамику самоочищения природных вод от синтетических поверхностно-активных веществ. Чистая вода России – 2003. Тез. докл. VII междунар. симп. – Екатеринбург, 15-19 апреля 2003 г. – С. 24-25.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Проблема сохранения здоровья и работоспособности лиц, подвергавшихся воздействию факторов экстремальных ситуаций, в последнее время привлекает внимание большого числа исследователей.

Деятельность спасателя в период ведения аварийно-спасательных работ протекает в особых условиях. К их характерным явлениям можно отнести: нахождение в динамичной и агрессивной физико-химической среде, большие мышечные и респираторные нагрузки; ограниченная или измененная обстановочная информация; непосредственно воспринимаемая угроза для жизни и многое другое. В процессе адаптации к экстремальным условиям деятельности отмечается устойчивая тенденция к повышению показателей по шкалам невротической триады: ипохондрия, депрессия, истероидность. Это свидетельствует о возникновении определенной невротической симптоматики и психологической усталости.

В то же время отмечается устойчивая тенденция снижения показателей по шкале "социальная интроверсия", что свидетельствует о наличии у спасателей потребности в общении и социальной поддержке. Это происходит вследствие снижения эмоциональной устойчивости, возрастания тревожности, психического напряжения и нейротизма.

Все эти факторы являются экстремальными по силе и мощности раздражителями, вызывающими в организме спасателя ряд специфических психофизических состояний, в основном негативного характера, которые характеризуются высоким нервно-психическим и физическим напряжением. Следует также учитывать то обстоятельство, что чрезвычайная ситуация характеризуется резким повышением требований к эмоционально-волевой сфере личности. Выделяют две группы факторов, влияющих на нее: внешние – организация и условия работы и внутренние – индивидуально-психологические особенности (характер протекания психических процессов, состояний, мотивация и т.д.). Способность выполнять свои функции в таких условиях, то есть профессиональная пригодность спасателя, прямо зависит от уровня развития у него психологических и физиологических качеств, обеспечивающих устойчивость к действию указанных раздражителей. Дефицит их развития может не только сорвать выполнение поставленных перед спасателем задач, но и создать угрозу жизни и здоровью для него самого. Решение данной задачи: является психолого-педагогическая подготовка – специально организованный процесс воздействия на обучаемого системы психолого-педагогических мероприятий, направленных на развитие и совершенствование психических процессов, необходимых для успешной профессиональной деятельности спасателя. Результатом психолого-педагогической подготовки спасателя будет психофизическая подготовленность (надежность), т.е. уровень гарантированного достижения поставленной цели и действия (выполнения функции деятельности) в условиях воздействия препятствий физического и психофизического характера, отражающих природу опасных и вредных факторов чрезвычайных ситуаций. Таким образом, чрезвычайно важно обеспечить в процессе подготовки и обучения максимально высокое, полное развитие системы всех профессионально значимых психологических и психофизических качеств.

Целесообразность организации комплексного и системного обучения подтверждается тем фактом, что при всех видах чрезвычайных ситуаций среди лиц, оказавшихся в зоне того или иного бедствия, на фоне полученной психической травмы развиваются различные психические реакции, невротические расстройства и реактивные психозы, приводящие к психогенному развитию личности: в среднем у 80 % пострадавших, из них у 20 % - быстро проходящие острые реактивные состояния, у 70 % - более продолжительное (до 2-3 суток) нарушение психики; у 10 % - подобные нарушения затягиваются на многие месяцы и требуют специального наблюдения и лечения у психиатров и психоневрологов. У большинства лиц, перенесших психическую травму в результате ЧС, наблюдаются затянувшиеся невротические реакции. Массовая психическая травма возникает в очагах поражения у 50-98 % (при землетрясениях у 75-98 %) пострадавших.

Вместе с тем уверенное и спокойное поведение спасателей в очагах поражений, в том числе и руководителей работ, беседы с находящимися в угнетенном состоянии пострадавшими, в комплексе дадут положительный эффект. При этом большую роль сыграют специалисты, обладающие психолого-педагогическими знаниями и умениями, владеющие методами внушения и суггестивной терапии. Естественно, при ликвидации ЧС наиболее успешно будет действовать спасатель, прошедший специальную переподготовку и обладающий качественно новыми знаниями, умениями и навыками, так как в основе подготовки такого специалиста лежат тренажи к стереотипным действиям. Этот специалист надежен в условиях детерминированного внешнего мира.

Ступенькой, отделяющей качественно нового специалиста (профессионала), является принятие на себя ответственности за самоличное решение, высочайшая организованность, самодисциплина, личное мужество, умение развивать способность преобразования ЧС любой сложности в управляемую и безопасную. Специалист превращается в профессионала через свое творческое содержание.

В нестандартных чрезвычайных ситуациях принимать решения и действовать необходимо нестандартно. На это способен специалист нового поколения, обладающий должным интеллектом, оперативным мышлением, способностью к оправданному риску.

#### Список литературы

1. Березовин Н.А., Чепиков В.Т., Чеховских М.И. Основы психологии и педагогики. – Мн.: «Новое знание», 2008.
2. Гостюшин А.В. Энциклопедия экстремальных ситуаций. – М., 1994.
3. Гримак Л.П. Резервы Человеческой психики. – М., 1989.
4. Дубова Е.Т. Психофизиология. – М., 2000.

*Джумагалиев Р.М. к.т.н., профессор*

*РГП "Специальный научно-исследовательский центр пожарной безопасности и гражданской обороны" МЧС Республики Казахстан, г.Алматы*

### **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

Изменение климата, хозяйственное освоение регионов, подверженных стихийным бедствиям, урбанизация, усложнение производственных технологий ведут к росту риска возникновения и опасного воздействия чрезвычайных ситуаций. Так, за последние 50 лет, ущерб от природных катастроф возрос в 9 раз, а их частота в 5 раз. Начиная с 1960 года, темпы роста экономического ущерба от стихийных бедствий опережают темпы роста объемов промышленного производства [1]. Происходящие в последние годы чрезвычайные ситуации в мире позволяют сделать вывод, что увеличение количества катастроф, стало международной проблемой глобального характера. За последние 35-40 лет природных бедствий на Земле стало возникать больше почти в три раза. Самыми уязвимыми, в этом отношении регионами являются Азиатский континент, здесь до 45% общих мировых потерь, Южная и Северная Америка (до 20%) и Европа (около 20%) [2]. Наиболее высокий ущерб, в основном приносят тропические штормы и ураганы, наводнения, ливневые дожди, землетрясения, засухи, сели, гигантские оползни. Достаточно вспомнить о катастрофических стихийных бедствиях, произошедших в мире за 2004-2005 годы, вызванных цунами в Индийском океане и ураганами в Северной и Южной Америке, которые нанесли огромный социально-экономический ущерб, повлекли за собой массовую гибель людей, привели к возникновению эпидемий и разгулу преступности.

Другую проблему мировой цивилизации выдвигает все более усложняющаяся техносфера, созданная человеком. Прямые мировые потери, вызванные авариями и катастрофами техногенного характера достигают до 1,5-3 процентов внутреннего валового продукта.

Косвенные потери, связанные с простоем производства, перерывом в торговле, изменения графика движения транспорта и прочими нарушениями, вызванными чрезвычайными ситуациями техногенного характера, превышают прямой ущерб в 3-4 раза.

Республика Казахстан в силу своего географического и политического положения не изолирована от вышеназванных мировых тенденций. Ежегодно прямой ущерб от чрезвычайных ситуаций в республике исчисляется суммой в несколько миллиардов тенге (при отсутствии глобальных стихийных бедствий). По экспертным оценкам косвенный ущерб в этом случае оценивается суммой около 15-20 миллиардов тенге и ущерб от гибели людей и лечения пострадавших - около 3 миллиардов тенге. В общей сумме это может составлять до 25 миллиардов тенге ежегодно.

Поэтому одним из основных направлений деятельности государства должна стать разработка комплекса организационно-технических мероприятий и правовых норм, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), снижения риска воздействия их опасных факторов на жизнь и здоровье человека, снижение потенциального социально-экономического ущерба для населения, окружающей среды и объектов хозяйствования, создание условий для адекватного реагирования сил и средств на реально складывающейся оперативной обстановки. Закон Республики Казахстан «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» [3], регулирующий общественные отношения на территории Республики Казахстан, прямо указывает, что защита населения, окружающей среды и объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и последствий, вызванных ими, является одной из приоритетных областей проведения государственной политики. Решение такой многопараметрической задачи предполагает использование системного подхода.

После обретения Казахстаном независимости произошли большие изменения в обществе. Республика сумела преодолеть объективные трудности переходного периода и создать институты и механизмы, необходимые для устойчивого роста экономики, улучшения благосостояния граждан, обеспечения национальной безопасности. Для этого в государстве должна функционировать система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, как на республиканском, так и на местном уровне с активным развитием связей Министерства Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям с другими министерствами и ведомствами, государственными комитетами, центральными и местными исполнительными органами, общественными организациями и населением. Таким образом, система предупреждения ЧС взаимодействует со всеми элементами общественных отношений и призвана активно участвовать в процессе обеспечения их устойчивого функционирования при возникновении ЧС, обеспечения безопасности государства, человека и среды его обитания в постоянно изменяющихся и усложняющихся современных условиях.

Правовая основа этого заложена в Конституции Республики Казахстан. Статья 1 Конституции провозглашает Республику Казахстан демократическим, светским, правовым и социальным государством. Смысл понятия правового государства раскрывается в Конституции: «Человек, его жизнь права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение прав и свобод граждан – обязанность государства» [4]. Оценивая важность этих положений, следует отметить, что конституционные права свободы являются реальными, а не формальными, когда они действуют и при чем действуют многогранно.

Закон Республики Казахстан «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» в статье 7 раскрывает права граждан в области чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [3]:

- быть информированным о том риске, которому они могут подвергаться в определенных местах пребывания на территории Республики Казахстан;
- обращаться лично, направлять в государственные органы и органы местного самоуправления, индивидуальные коллективные обращения по вопросам защиты граждан, окружающей среды и объектов хозяйствования от чрезвычайных ситуаций и последствий вызванных ими;
- участвовать в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, использовать средства коллективной и индивидуальной защиты, другое имущество, предназначенное для защиты граждан;



- на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;

- на обязательное государственное социальное страхование, получение компенсации и льгот за ущерб, причиненный их здоровью при выполнении обязанностей в ходе ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- на пенсионное обеспечение в случае потери трудоспособности в связи с увечьем или заболеванием, потерей кормильца, погибшего или умершего от увечья или заболевания, если они произошли вследствие выполнения обязанностей по ликвидации ЧС;

- на возмещения ущерба, причиненного поражающими факторами чрезвычайных ситуации.

Основной целью создания и функционирования системы предупреждения и ликвидации ЧС является защита конституционных прав и свобод граждан, их законных интересов, снижения риска возникновения чрезвычайных ситуаций, повышения эффективности мер по оперативному реагированию сил и средств на возникновение ЧС. Первые работы в этой области проводились Брушлинским Н.Н. и были посвящены систематизации и моделированию проблем пожарной безопасности [5]. Однако, развитие социально-экономических отношений потребовало расширения понятий сформулированных ранее.

В Постановлении Правительства Республики Казахстан № 1298 «О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» [6]. В данном документе определены основные задачи, организация и порядок функционирования в Республике Казахстан Государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС. В нашей стране уже существуют и функционируют все основные подсистемы и блоки системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В месте с тем, она еще не полностью юридически и организационно оформлена, необходимо завершить ее объединение в стройную и единую систему.

Правительством Республики Казахстан утверждена «Концепция предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и совершенствования государственной системы управления в этой области». В части рассматриваемого вопроса предусматривается усовершенствование нормативно-правовой базы, приведение ее в соответствие с изменившимися социально-политическими и экономическими условиями, современными угрозами и вызовами [7].

Оговоримся, что такая система может носить функциональный и организационно-структурный характер. Рассмотрим вначале функциональную систему, когда все ее элементы специализируются на выполнении определенных функций.

Выделим следующие основные подсистемы системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

1. Подсистема профилактики чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2. Подсистема оперативного реагирования сил средств при возникновении чрезвычайных ситуациях.

3. Подсистема научно-технического обеспечения.

4. Подсистема работы с кадрами и общественностью.

5. Подсистема финансового и материально-технического обеспечения.

Очевидно, что, во-первых, успешное функционирование каждой из подсистем обусловлено теснейшей взаимосвязью с другими подсистемами, во-вторых, каждая подсистема имеет относительно сложную иерархическую структуру.

Так подсистема профилактики возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера включает в себя комплекс по наблюдению и контролю над обстановкой, прогнозированию угрозы возникновения стихийных бедствий, аварий и катастроф, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций. В рамках подсистемы, должен осуществляться государственный контроль за потенциально опасными объектами, соблюдением ими установленных нормативами, стандартами и правилами требований безопасности. Большое значение имеет проведение ведомственного, производственного и общественного контроля. В этой подсистеме наиболее активными элементами являются Министерства Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям, Министерство внутренних дел, Министерство обороны, Министерство охраны окружающей среды, прокуратура, суд, другие министерства и ведомства

центральные и местные исполнительные органы, руководители и владельцы различных предприятий и организаций, общественные объединения.

Вторая подсистема «Оперативного реагирования сил средств при возникновении чрезвычайных ситуациях» функционирует в основном на основе ранее подготовленных и утвержденных планов Министерства Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям, его подразделений, местных исполнительных органов и других субъектов. В соответствии с этими планами производится ликвидация ЧС и их последствий руководителями организаций с привлечением аварийно-спасательных служб и средств дислоцированных в регионе.

В системе Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан функционирует Республиканский оперативно-спасательный отряд, региональные аэромобильные оперативно-спасательные и городские спасательные отряды, воинские части гражданской обороны, подразделения службы пожаротушения и аварийно-спасательных работ, формирования противодивизионной, горноспасательной и газоспасательной служб, спасательные формирования ГУ «Казселезащита».

Следует отметить, что при местных и региональных чрезвычайных ситуациях, носящих катастрофический характер, особая роль отводится вооруженным силам и полиции. Так после разрушительного урагана «Катрина» в 2005 году в Северной Америке первыми смогли приступить к восстановительным работам подразделения Министерства обороны США и полиции. Во время ликвидации последствий урагана было задействовано около 51 тысячи военных армии США, 38 тысяч членов национальной гвардии, 13 тысяч спасателей и полицейских. Причем, привлекались не только военнослужащие инженерных войск, но и элитные части из состава сухопутных соединений армии США – 82-й воздушно-десантной дивизии, 1-го и 2-го десантных соединений морской пехоты и 1-й аэромобильной дивизии [8].

Статья 19 Закона Республики Казахстан «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» [9] регулирует порядок привлечения сил и средств Министерства внутренних дел и воинских формирований к ликвидации чрезвычайных ситуаций. В соответствии с ней привлечение сил и средств Министерства внутренних дел, Вооруженных сил Республики Казахстан, других войск и воинских формирований к ликвидации ЧС осуществляется в соответствии с Конституцией Республики Казахстан и действующим законодательством.

Конституция Республики Казахстан утверждает, что когда безопасность граждан находится под серьезной и непосредственной угрозой и нарушено нормальное функционирование конституционных органов государства, Президент, после официальных консультаций с Премьер-министром и председателями Палат Парламента принимает меры, диктуемые названными обстоятельствами, включая введения на всей территории и в отдельных его местностях чрезвычайного положения, применения вооруженных сил Республики. Чрезвычайное положение как наиболее сильная и действенная мера может вводиться Президентом Республики Казахстан также в целях ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера или при угрозе ее возникновения. Чрезвычайная ситуация объявляется Правительством Республики Казахстан или местными исполнительными органами в случае возникновения или реальной угрозы возникновения на соответствующей территории или объекте аварии, катастрофы или стихийного бедствия, которые повлекли или могут повлечь гибель людей, ущерб их здоровью, окружающей среде и объектам хозяйствования, значительные материальные потери и нарушения условия жизнедеятельности населения.

В Законе Республики Казахстан «О гражданской обороне» [10] статья 12, указывается, что на период проведения спасательных работ по решению Правительства Республики Казахстан могут выделяться части и подразделения Министерства обороны, Министерства внутренних дел, ведомственные аварийно-спасательные, аварийно-восстановительные, военизированные и другие формирования, которые выполняют выполнение работ под оперативным руководством общего руководителя спасательных работ.

Эти силы призваны осуществлять неотложные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций. Неотложные работы – это деятельность по всестороннему обеспечению спасательных работ, оказанию помощи населению, пострадавшему при чрезвычайной ситуации, медицинской и других видах помощи, создании условий, необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержании их работоспособности.

Очевидно, что первые две подсистемы могут успешно функционировать только в том случае, если они будут иметь надлежащее научно-техническое, организационно-правовое и методическое обеспечение. Это значит, что в стране должны проводиться фундаментальные и прикладные исследования в достаточно широком спектре, прежде всего по научному прогнозированию чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, технике, управлению, праву, экстремальной психологии, философии, педагогике, экологии, медицине катастроф, и т.п., которые, так или иначе, имели бы отношение к рассматриваемому вопросу.

Полученные результаты исследований должны реализовываться в законах, подзаконных и ведомственных нормативных актах, республиканских и региональных программах по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях, нормах, правилах, государственных стандартах, инструкциях, методических рекомендациях и иных документах.

Кроме того, результаты научных исследований должны активно использоваться при разработке новых специальных технических средств, которые используются в деятельности по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, методик их применения, средств связи и оповещения, средств автоматического контроля и реагирования, программного обеспечения для решения в области новых информационных технологий. С другой стороны они должны использоваться при подготовке учебных планов и программ, учебников и учебных пособий для подготовки, переподготовки и повышению квалификации специалистов в области предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, обучению населения действиям при чрезвычайных ситуациях. Таким образом, данная подсистема (третья подсистема) является подсистемой научно-технического и методического обеспечения.

Она включает в себя научно-исследовательские, статистические, проектно-конструкторские и производственные учреждения, организации и предприятия тесно связанные между собой, активно взаимодействующие друг с другом и обеспечивающие разработку и создание новых методов, приемов и способов по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Описанные подсистемы 1-3 могут успешно функционировать, когда они обеспечены достаточным количеством специалистов, имеющих соответствующий уровень квалификации. Общество же в целом должно сознательно относиться к проблемам предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и принимать активное участие в их разрешении. Поэтому четвертой является подсистема подготовки кадров и работы с общественностью, в которую должны входить на правах элементов и блоков Министерство образования и науки, Министерство культуры, Министерство информации, высшие и средние специальные учебные заведения, учебные заведения Министерства по чрезвычайным ситуациям, школы, творческие союзы и организации и т.п.

Задачи подсистемы финансового и материально-технического обеспечения вытекают из ее названия. Для осуществления обширного комплекса мероприятий связанного с данной проблемой необходимо наличие соответствующих финансовых и материально-технических ресурсов. Источниками финансирования могут быть различными, начиная от республиканского бюджета, в части основных мероприятий, заканчивая использованием средств местных бюджетов, предприятий, общественных организаций и частных лиц при решении конкретных задач в области чрезвычайных ситуаций. Поэтому основными элементами здесь являются государственные финансовые институты, и те субъекты, средства которых используются.

Как видно из выше изложенного, система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций сложна и специфична. Функционирование всех ее элементов и подсистем должно быть взаимосвязано, четко спланировано, скоординировано и подчинено единой цели, при этом вся система должна носить межведомственный и межотраслевой характер с элементами международной деятельности.

Очевидно, что во главе системы находится Президент Республики Казахстан, являющийся, в соответствии со статьей 40 Конституции, гарантом прав и свобод человека и гражданина. Он обеспечивает функционирование всех ветвей государственной власти и ответственность органов власти перед народом [4]. Президент Республики Казахстан образует для выработки решений и содействия ему в реализации полномочий по основным направлениям государственной политики в области обеспечения национальной безопасности, единой политики в сфере защиты прав и

свобод человека и гражданина Совет безопасности Республики Казахстан. Совет безопасности строит свою работу в соответствии с Указом Президента Республики Казахстан от 20 марта 1999 года «О Совете безопасности Республики Казахстан» [12]. Здесь в явном виде не отражается деятельность государства по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вместе с тем, на Совет безопасности возлагается ответственность рассмотрение вопроса «об иных видах безопасности», а самое главное, должно производиться выявление и прогнозирование источников угроз безопасности государства, принятие мер по их предупреждению и организация научных исследований в области обеспечения безопасности личности, общества и государства.

Управление системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, является одним из направлений в сфере государственного управления. Оно осуществляется Правительством Республики Казахстан, которое разрабатывает меры по защите прав и свобод граждан, направления государственной политики, руководит деятельностью субъектов системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В связи с тем, что рассматриваемая система, носит межведомственный характер, то для координации совместных действий и взаимодействия сил и средств, Правительство создает межведомственные государственные комиссии по чрезвычайным ситуациям.

Очевидно, что центральное место как в самой системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, так и во всех подсистемах, занимает Министерство Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям. Основными полномочиями, которого, в соответствии с [3], в рамках рассматриваемого вопроса, являются:

1. Координация работы министерств, государственных комитетов и центральных исполнительных органов, не входящих в состав Правительства, местных исполнительных органов и научных учреждений.

2. Руководство участием сил гражданской обороны в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, находящимися в его ведении службами наблюдения, контроля обстановки и прогнозирования, республиканской автоматизированной информационно-управляющей системой по чрезвычайным ситуациям.

3. Организация научных исследований, пропаганды знаний, обучения населения и специалистов в области чрезвычайных ситуаций.

4. По решению Правительства Республики Казахстан осуществление непосредственного руководства ликвидацией региональных и глобальных чрезвычайных ситуаций.

5. Осуществление финансирования мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций из средств республиканского бюджета, при их ликвидации мобилизации материально-технические ресурсы организаций, не зависимо от форм собственности и ведомственной принадлежности.

Проблема систематизации и совершенствования деятельности различных структур при чрезвычайных ситуациях актуальна не только для Казахстана. Обычно такие действия предпринимаются после различных событий имеющих высокий общественный резонанс. Наиболее значимым таким событием за последнее время явился террористический акт 11 сентября 2001 год в Нью-Йорке. После него в США произошел пересмотр угроз национальной безопасности в сторону фундаментального смещения национальных приоритетов в ответ на террористический акт.

В США произведены крупные структурные преобразования агентств правительственных органов, связанных с борьбой против терроризма (внутренняя и внешняя разведка, правоприменительные органы, армия, пограничная и миграционная служба). При этом преследовалась основная цель повышение внутренней безопасности США. Для достижения данной цели предусматривалось усовершенствование взаимодействия армии, правоприменительных и разведывательных органов, главное создание организации правительственного уровня по надзору за внутренней безопасностью.

В США в 2002 году было создано Министерство внутренней безопасности основными функциями, которого стали:

- Предотвращение крупномасштабных террористических актов в США;
- Охрана критически важной инфраструктуры;
- Подготовка и реагирование на крупномасштабные террористические акты.

Таким образом, были проведены организационно-правовые реформы по совершенствованию системы государственного реагирования на новые угрозы национальной безопасности. Вместе с тем, трагедия 11 сентября привела к некоторому перекосу в оценки современных угроз. Ураган «Катрина» в 2005 году напомнил мировому сообществу об этом, что еще раз подтверждает справедливый тезис о необходимости вести речь о создании системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций независимо от источников и причин их возникновения.

В заключении отметим, что как функциональная, так и организационно-структурная системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, имеют многоуровневый (иерархический) характер. В них управляющий орган любого уровня, за исключением самого высшего, управляет несколькими нижестоящими органами, но и сам при этом управляется вышестоящим органом. На каждом уровне, должна создаваться своя аналогичная территориальная, ведомственная или объектовая система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Нами предпринята попытка показать в общих чертах контур системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций как сложной социально-экономической системы открытого типа для дальнейшего изучения и совершенствования отдельных ее блоков и элементов, а также самой системы в целом. В качестве основным метода изучения следует принять метод моделирования, сущность которого заключается в том, что создается модель исследуемой системы, с ее помощью изучается процесс функционирования реальной системы.

#### Список литературы

1. Постановление Правительства Республики Казахстан N 1154 от 23 ноября 2005 г. «Об утверждении Концепции предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и совершенствования государственной системы управления в этой области» .
2. Шойгу С. Мир стал опасен // Аргументы и факты, N 47, 2002 г.
3. Закон Республики Казахстан «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» от 27 марта 1997 года .
4. Конституция Республики Казахстан.
5. Системный анализ и проблемы пожарной безопасности народного хозяйства / Н.Н. Брушлинский, В.В.Кафидов, В.И.Козлачков и др. – М.: Стройиздат, 1988.- 413 с.
6. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 августа 1997 года N 1298 «О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
7. Заседание Коллегии МЧС // Газета без опасности , 06. 12. 2005 г.
8. Сагнаев М. Спасайте, кто может? // Казахстанская правда, 24.02.2006 г.
9. Закон Республики Казахстан «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».
10. Закон Республики Казахстан «О гражданской обороне».
11. Указ Президента Республики Казахстан, имеющий силу Закона, от 21.12.95 «Об органах внутренних дел Республики Казахстан»
12. Указ Президента Республики Казахстан от 20 марта 1999 года N 88 «О Совете безопасности Республики Казахстан».

*Дудак С.А.*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ**

Одним из регламентных документов обеспечивающих безопасность предприятия на территории Украины являются «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» [1]. В этом документе содержится

алгоритм, позволяющий определить – является ли этот объект пожаровзрывоопасным. Изменяя технологические параметры, исходя из потребностей производственного процесса таким образом, чтобы при этом не увеличивалась пожаровзрывоопасность предприятия (согласно документу [1]) можно изменять технологический процесс, оставаясь в рамках заданных значений избыточного давления взрыва или удельной пожарной нагрузки. Применение алгоритма [1], по-своему смыслу, представляет собой прогнозирование. Сам результат применения алгоритма [1] оформляется присвоением категории (А, Б, В, Г, Д) помещению, зданию или внешней установке. Таким образом, этот документ дает 5 значений градации пожаро- и взрывоопасности. Задаваясь значением категории можно проверять неизменность этого значения практически при любых технологических изменениях, включая любые количественные характеристики процесса, план размещения производственных мощностей, план самих зданий и даже изменения в самой физической сути технологического процесса. Другими словами, алгоритм документа [1] позволяет эффективно производить оптимизацию технологического процесса и прогнозирование аварий. Целевой функцией при этом будет выступать значение категории объекта исследования.

Оптимизация может быть проведена «вручную», т.е. путем подбора с расчетом вручную или с помощью программного обеспечения. В [2,3] предлагается оптимизация «вручную» (при такой оптимизации может использоваться программное обеспечение для расчета отдельных величин). Специализированного программного сервиса предназначенного для решения задач оптимизации авторами не обнаружено.

Наличие программного обеспечения не имеет значения, с точки зрения принципиальной возможности прогнозирования техногенных аварий, и сделанных на основе прогнозов оптимизаций. Однако, для оптимизации необходим большой объем вычислений. Трудно поверить в хорошее качество оптимизации «вручную» даже при минимальной сложности объекта и целей оптимизации. В данной работе получен опыт оптимизации минимально сложного объекта. Определены объемы труда и качество данной оптимизации. Для оптимизации впервые использован проблемно-ориентированный язык программирования для моделирования задач в области чрезвычайных ситуаций, в работах [4,5]. В данной статье предлагается аналогичный язык, на данный момент, основанный на алгоритме, описанном в [1]. Его разработка (язык называется «Категория») начата в ноябре 2008 года. Он подробно описан в [6], где находится в свободном доступе интерпретатор этого языка (впервые интерпретатор был размещен на сайте 08.07.2009). На базе этого языка предлагается построение алгоритмов оптимизации. Используется тот факт, что при таком подходе существует возможность создания несложной программы, специально созданной для конкретной оптимизации. Эта возможность обеспечивается легкостью встраивания интерпретатора в модуль, который исследует и оптимизирует какие-либо параметры объекта, описанного на языке «Категория». Смысл такой архитектуры программы состоит в разделении программного обеспечения на две части: описание объекта (используется специализированный язык), модуля занимающегося оптимизацией. Это позволяет описывать на проблемно-ориентированном языке любые доступные в данной программной среде объекты. К данным программам могут применяться различные модули, осуществляющие оптимизацию. Вышесказанное иллюстрируется в данной работе. Авторы предлагают вниманию конкретную реализацию методов оптимизации, предназначенную для использования при проектировании или реконструкции промышленных объектов. Предполагается, что применение указанных методов оптимизации позволит получать решения близкие к оптимальным с точки зрения документа [1] и конкретных задач оптимизации.

Рассмотрим максимально простой пример оптимизации, но такой, чтобы он мог показать возможность решения сложных задач. Предположим, на некотором предприятии имеется два помещения (будем называть их помещение 1 и 2), в которых находятся две разновидности оборудования: установки типа 1 и установки типа 2. Для простоты будем считать, что в технологическом процессе отсутствуют трубопроводы, вентиляции и т. п. Смысл данного примера такое упрощение не изменит, а текст, приводимой далее программы существенно сократит. В помещении 1 находятся 3 установки типа 1 и 2 установки типа 2. В помещении 2 находятся 2 установки типа 1 и 4 установки типа 2. Объем помещения 1 – 1000 м<sup>3</sup>, объем помещения 2 – 2000 м<sup>3</sup>. В установке 1 используется единственное вещество бутилен (0.3 кг), в установке 2 ацетон, (СН<sub>3</sub>СОСН<sub>3</sub> – 1.3 кг). Помещения относятся к категории «Д». Предположим, на опытном заводе

приняли решение заменить отработавшие свой ресурс установки типа 1 и 2, на установки, большей вместимости. В помещении 1 это по одной установке типа 1 и 2. В помещении 2 это одна установка типа 1 и две установки типа 2. Установки будут изготавливаться на опытном заводе этого же предприятия. Требуется определить вместимость этих установок в следующих условиях. Опытный завод будет изготавливать серию единичных установок (имеющих один объем) каждой разновидности. Требуется увеличить вместимость установок так, чтобы помещения не попали в категории «А» и «Б».

Полный текст программы для определения категорий помещений в данном случае многократно выполнялся модулем оптимизации Optim, описанным и доступным в [6]. В каждом этапе выполнения программа модифицируется так, что переменным Маса ГГ#1 и Маса ГГ#2 присваивались случайные значения из диапазона 0.1 – 7кг, которые и определяют максимальную загрузку аппаратов после реконструкции (рис.1).

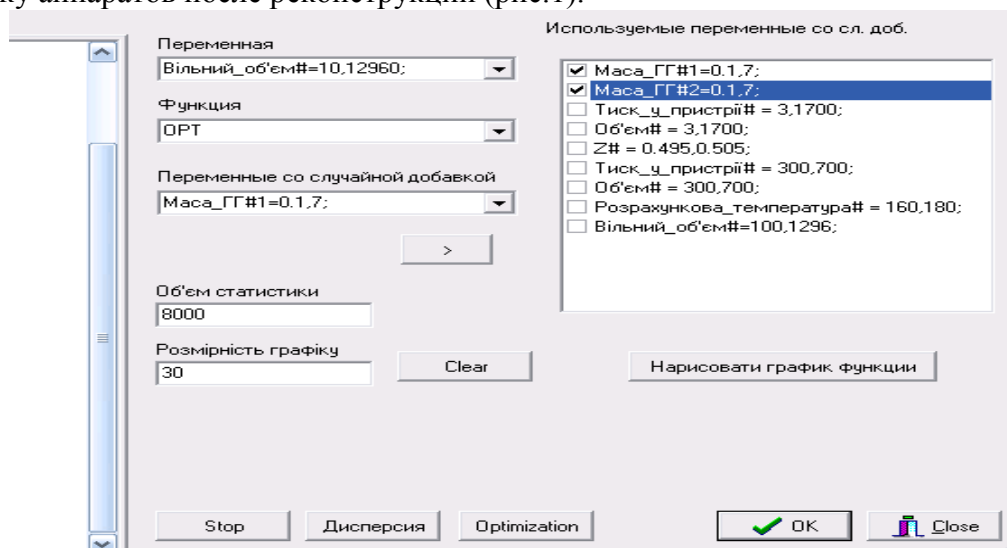


Рисунок 1 – Вид окна программы Optim, в котором задаются диапазоны изменения случайных переменных.

В результате решения данной задачи определено, что в условиях данной задачи оптимальная вместимость установки 1 – 1.46 кг, установки 2 – 1.32 кг (рис.2). Из 1-го рисунка видно, что оптимизация происходит по двум переменным, которые меняются от 0.1 до 7кг. Объем статистики 8000 экспериментов, которые приблизительно равномерно разбросаны по площади  $\approx 49\text{кг}^2$ , соответственно изменениям двух переменных. Это означает, что 1 эксперимент приходится на площадь  $\text{бг}^2$  и ожидаемая точность нахождения оптимального решения  $\approx 12 \text{г}^2$ .

Рассмотренный пример очень прост. Такой пример взят исключительно для наглядности. Показанные в статье и [6] программные средства позволяют решать все задачи соответствующие документу [1].

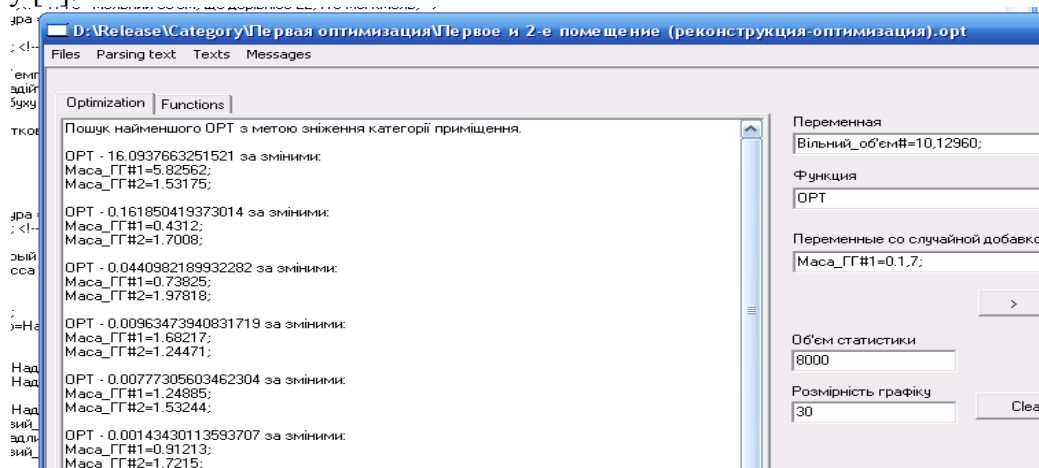


Рис. 2 – Вид окна программы Optim, в котором показаны этапы решения задачи.

Данный подход, с реализованными программными средствами, позволяет эффективно решать некоторые задачи оптимизации. Эти задачи хоть и относятся к некоторому относительно узкому кругу, заранее точно не определены и гибко могут изменяться в рамках предложенных языковых средств.

#### Список литературы

1. НАПБ Б.03.002.-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою.
2. <http://rubin01.ru/faq/raschet-kategorii.html>
3. <http://www.stopfire.ru/content/343/2124>
4. Тесленко О.О., Михайлюк О.П., Олейник В.В. Досвід застосування імітаційного моделювання до ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки/ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 7 – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.139-14.
5. Тесленко А.А., Михайлюк А.П., Олейник В.В. К вопросу использования имитационного моделирования при прогнозировании последствий выброса опасных химических веществ при авариях на промышленных объектах./ Зб. Наук. Пр. УЦЗ України «Проблеми надзвичайних ситуацій». Вип.. 8, – Харків: УЦЗУ, 2008, - С.194-198.
6. <http://www.emergencemodeling.narod.ru/>

*Дюсембаев И.Н. д.т.н., проф., Шинибаев А. Д. д.т.н., доцент  
КазНТУ имени К.И.Сатпаева, г.Алматы, Республика Казахстан*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В МОНИТОРИНГЕ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЕПРОВОДОВ**

Работами многочисленных авторитетов от дефектоскопии термин "контроль технического состояния" или "мониторинг" раскрывается как диагностирование работоспособности или исправности технического состояния нефтепроводов.

Однако, в столь узком одностороннем подходе к проблеме мониторинга магистральных нефтепроводов (МНП) кроется причина принципиальной невозможности решения задач генезиса (технической генетики) и прогнозирования состояния объекта в перспективе его развития. Расширение горизонтов проблемы на контроль технологического состояния участка МНП дало бы возможность решать задачи не только расследования причин возникновения дефектов или аварий, прогнозировать состояние объекта в будущем, но и оперативно оптимизировать технологические параметры эксплуатации нефтепровода с учетом многочисленных особенностей каждого участка системы.

Проблемами всякого диагностирования являются задачи проверки исправности, работоспособности и правильности функционирования нефтепровода, а так же поиска дефектов, нарушающих исправность, работоспособность или правильность функционирования [1, с.105]. Строгая постановка этих задач предполагает, во-первых, прямое или косвенное задание класса возможных дефектов и, во-вторых, наличие формализованных методов построения алгоритма диагностирования, реализация которых обеспечивает обнаружение дефектов из заданного класса с требуемой полнотой или поиск последних с требуемой глубиной.

Вопрос о "правильности функционирования участка МНП" не поднимается по причине отсутствия методологии определения "эталонного состояния (уставки)" объекта, или в терминах тестирования электронной аппаратуры - KGU"Known good unit" - "заведомо хорошей единицы", так же как и явной недостаточностью технических средств контроля технологических параметров эксплуатации по трассе МНП.

Актуальность же подобного контроля как составной части экологического мониторинга, системы управления надежностью стареющих МНП и повышения эффективности их эксплуатации в современных экономических условиях очевидна.



Экологический мониторинг техногенеза особенно необходим техническим объектам, сооруженным в сложных погодно-климатических и геокриологических условиях. Однако, в рамках развития сугубо детерминированных моделей проблемы диагностирования состояния МНП не решаются. На сегодняшний день проведен ряд исследований, описывающих качественную картину взаимодействия трубопровода с вечномерзлыми (оттаивающими) грунтами, позволяющих в общем случае разрабатывать экопрогнозы методом физико-географического сравнения. Но использование детерминированных моделей теплового взаимодействия трубопроводов предполагает определение количественных характеристик процесса [2, с.105]. Указанное требование делает задачу экологического и технологического мониторинга сверх сложной, что объясняется рядом причин:

Во-первых, это нелинейность большинства связей между искомыми величинами и влияющими факторами. Например, глубина сезонного промерзания-протаивания связана корнем квадратным с температурой поверхности.

Во-вторых, это физическая неоднородность грунтов, как по трассе трубопровода, так и в сечении грунта, полей температуры и влажности.

В-третьих, это наличие обратных связей между характеристиками грунтовых условий и факторами их определяющими.

В-четвертых, характерное время инерции всей геокриологической системы зависит от воздействия разномасштабных процессов.

В-пятых, непредсказуемы и разнообразны техногенные воздействия в предпостроечный период и период строительства трубопровода.

В-шестых, влияние загрязнения грунта при растекании продукта или сбросах при производстве строительно-монтажных работ практически не изучено.

Не лучше обстоит дело с "внутренней задачей" – расчетом параметров тепло-массопереноса при движении продукта внутри трубопровода. В 10% погрешность укладываются лишь методы гидравлического расчета установившегося движения стабильной ньютоновской гомогенной среды – ничего общего не имеющего с реальной товарной нефтью, транспортируемой по трубам. Но именно осложнения эксплуатационного режима приводят к снижению эффективности перекачки, являются первопричиной возникновения внештатных ситуаций и, в конечном итоге – разгерметизации трубопровода, разливов нефти и аварий. Возможности диспетчерской службы в оперативной диагностике таких ситуаций на ранних стадиях весьма ограничены.

Экологический мониторинг техногенеза особенно необходим техническим объектам, сооруженным в сложных погодно-климатических и геокриологических условиях. Однако, в рамках развития сугубо детерминированных моделей проблемы диагностирования состояния МНП не решаются.

Необходимый уровень достоверности оценки технологического режима эксплуатации подводного коллектора нефтесборной системы не может быть достигнут при использовании косвенных расчетов, по какому бы то ни было отдельно взятому параметру. Для выбранного участка трубопроводной сети доступна лишь ретроспектива значений расхода, перепада давлений и температур начала и конца трубопровода. При столь ограниченном объеме информации оценить распределение параметров по длине участка не представляется возможным, однако провести косвенную оценку осредненных по длине "эффективных" значений возможно. Общие положения методики диагностирования технологического состояния и оценки "эффективных" значений сформулированы в [3 с.12-13] и подразумевает моделирование процесса для получения эталона сравнения (КГУ – "заведомо верной величины").

Наиболее значимым параметром режима перекачки является мощность слоя парафиновых отложений на стенках трубопровода, а так же термодинамическое состояние перекачиваемого продукта. При значительном сужении проходного сечения труб возможна его закупорка [4, с.105]. Однако, прямых методов измерения проходного сечения подводного трубопровода не существует, а расчет по косвенным параметрам дает большую погрешность. Поэтому в работе предложено диагностировать диаметр проходного сечения запарафиненного трубопровода по совокупности оценок, как по осредненной по длине удельной теплоотдачи с погонного метра трубы, так и по гидравлическому сопротивлению эксплуатационного участка.

Вывод: Задача мониторинга технологического режима эксплуатации участка магистрального трубопровода в целом как система генезиса, диагностирования и прогнозирования состояния технического объекта во взаимодействии с окружающей средой требует не только принципиально нового аппаратного обеспечения, но и новых методологических подходов к ее разработке.

#### Список литературы

1. Технические средства диагностирования: Справочник /Под ред. В.В.Клюева. - М: Машиностроение, 1989. – 672 с.
2. Голицын Г.А. Применение нейросетевой технологии в ЭС //Материалы семинара "Экспертные системы реального времени". - М., РДЗ, 1995.
3. Кутуков С.Е. Оперативная диагностика осложнений при эксплуатации участка МНП. /Материалы Всероссийской науч.-техн. конф. «Новоселовские чтения» - Уфа: УГНТУ, 1998. – с.12-13.
4. Тугунов П.И. Нестационарные режимы перекачки нефтей и нефтепродуктов. - М.: Недра, 1984.- 222 с.

*Квитковский Ю.В.*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА ПУТЕМ УКРЫТИЯ И ЭВАКУАЦИИ**

*Постановка проблемы.* На территории Украины находится большое количество промышленных предприятий. Треть из них относится к потенциально опасным объектам, на которых производятся, и транспортируются опасные химические вещества.

Риск возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера постоянно растет, поскольку уровень износа производственного оборудования на большинстве химических объектов приближается к критическому.

Аварии на таких объектах могут сопровождаться загрязнением окружающей среды опасными химическими веществами, а также пожарами и взрывами. При этом площадь зон загрязнения будет измеряться квадратными километрами, а пострадавшее население будет насчитывать сотни и тысячи человек.

Увеличение риска возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в частности на объектах с повышенной химической опасностью, в последние времена в Украине создает необходимость в создании комплекса мероприятий, направленного на обеспечение сохранения жизни и здоровья населения в ходе локализации ЧС.

В связи с этим возникает проблема по отработке комплекса действий и их технического обеспечения относительно своевременного людей из-под угрозы влияния опасных факторов ЧС.

*Анализ последних исследований и публикаций.* Этот вопрос неоднократно освещался в публицистических, учебных и научных публикациях последнего периода, в частности в [1-8]. Кроме того, отмечалось, что, на сегодняшний день, чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть на потенциально опасных объектах, в большинстве случаев будут носить комплексный характер [9].

Как свидетельствует анализ современных законодательных и нормативных документов, в Украине нет четкой регламентации в части касательной сооружений гражданской защиты. Так до сих пор главными документами, которые регламентируют этот вопрос, есть [10-11], которые, в соответствии с их названиями, в основном регламентируют вопросы, связанные с сооружениями, предназначенными для защиты населения в военное время. Т и мероприятия по эвакуации населения и до сих пор определяются за теми нормативами, которые существовали еще во времена СССР [12].

*Постановка и ее решение.* Поставленная проблема нуждается в решении научной задачи по расчету необходимого времени и технического обеспечения укрытия населения в защитных сооружениях или эвакуации из зоны возникновения ЧС.

Рассмотрим параметры техногенных чрезвычайных ситуаций по времени действия опасных факторов ЧС с летальным результатом. Время действия опасных факторов ЧС, на протяжении которого возможное смертельное поражение населения, можно записать в виде формулы:

$$T_{CM} = t_{опов} + t_{рас} + t_{сн.к.} \quad (1)$$

где:  $t_{опов}$  – промежуток времени от момента возникновения ЧС полного оповещения всего населения;

$t_{рас}$  – промежуток времени от момента извещения населения распространению опасных факторов по всей территории данного района;

$t_{сн.к.}$  – промежуток времени от момента достижения максимальной концентрации опасных веществ момента снижения их концентрации безопасного уровня.

В свою очередь  $t_{опов}$  будет определяться по формуле:

$$t_{опов} = t_{выяв} + t_{админ. реог.}, \quad (2)$$

где:  $t_{выяв}$  – промежуток времени от момента возникновения ЧС его выявления средствами идентификации;

$t_{админ. реог.}$  – промежуток времени от момента выявления ЧС принятия административного решения

Отсюда вытекает, что, для обеспечения безопасности населения в случае возникновения ЧС, необходимо придерживаться следующего условия:

$$t_{опов} < t_{рас}. \quad (3)$$

Отдельно рассмотрим рамки, необходимые для эвакуации населения при возникновении техногенной ЧС. Суммарное время эвакуации будет определяться следующими интервалами:

Необходимое время на эвакуацию населения без привлечения специальных защитных средств можно записать в виде следующей формулы:

$$T_{Э} = t_{опов} + t_{с.м.с} + t_{дв} + t_{загр} + t_{дв. безоп.}, \quad (4)$$

где:  $t_{с.м.с}$  – промежуток времени, необходимый для привлечения необходимого количества транспортных средств;

$t_{дв}$  – промежуток времени, необходимый для движения транспорта к пункту сбора населения;

$t_{загр}$  – промежуток времени, необходимый для безопасной загрузки населения в транспортные средства;

$t_{дв. безоп.}$  – промежуток времени, необходимый для безопасного движения транспорта с населением в безопасный район.

Время сбора населения для эвакуации можно определить по формуле:

$$T_{СБ} = t_{опов} + t_{сб.н.эв} \quad (5)$$

где  $t_{сб.н.эв}$  – промежуток времени от момента полного извещения населения полного сбора населения на пункте эвакуации.

Причем, для обеспечения безопасности населения во время сбора и эвакуации, необходимо придерживаться следующего условия:

$$T_{СБ} < (t_{опов} + t_{с.м.с} + t_{дв}). \quad (6)$$

Необходимое время на сбор и доставку к месту сбора населения средств индивидуальной защиты можно записать в виде формулы:

$$T_{СИЗ} = t_{опов} + t_{с.с.с.з.} + t_{дост.зс} + t_{расн} \quad (7)$$

где:  $t_{с.с.с.з.}$  – промежуток времени, необходимый для сбора необходимого количества средств индивидуальной защиты;

$t_{дост.зс}$  – промежуток времени, необходимый для доставки средств защиты к пункту сбора автотранспорта;

$t_{расн}$  – промежуток времени, необходимый для расположения средств защиты в автотранспорте.

Безопасность населения во время эвакуации с привлечением специальных средств индивидуальной защиты может быть обеспечена при соблюдении следующего условия:

$$T_{СИЗ} < T_{СБ}. \quad (8)$$

Общая формула по определению необходимого времени для эвакуации населения с привлечением специальных защитных средств может быть записана следующим образом:

$$T_{ЭСИЗ} = t_{онов} + t_{с.т.с} + t_{дв} + t_{загр} + t_{оснац} + t_{дв. безоп} \quad (9)$$

где  $t_{оснац}$  – промежуток времени, необходимый для оснащения населения средствами индивидуальной защиты.

Отдельно рассмотрим рамки, необходимые для безопасного укрытия населения в защитных сооружениях при возникновении техногенной ЧС.

Необходимое время для укрытия населения в защитных сооружениях можно записать в виде формулы:

$$T_{УКР} = t_{онов} + t_{сб.п.эв} + t_{заполн} \quad (10)$$

где  $t_{заполн}$  – промежуток времени, необходимый для безопасного заполнения защитного сооружения нормативным количеством людей.

Причем необходимо придерживаться условия:

$$T_{УКР} < (t_{онов} + t_{рас}) \quad (11)$$

Для обеспечения безопасности людей после выхода из защитных сооружений время пребывания в защитных сооружениях должно быть большим, чем интервал времени, необходимый для снижения концентрации опасных веществ безопасного уровня, то есть  $t_{убеж} > t_{сн.к}$ .

Если, например, в случае возникновения комплексной ЧС,  $t_{убеж} < t_{сн.к}$ , то необходимо проводить эвакуацию людей из защитных сооружений, привлекая для этого специальные средства индивидуальной защиты.

Время, необходимое для эвакуации людей из защитных сооружений с использованием средств индивидуальной защиты (время комплексной эвакуации), можно записать в виде следующей формулы:

$$T_{КОМПЛ} = t_{онов} + t_{с.т.с} + t_{дв} + t_{оснац} + t_{вых} + t_{загр} + t_{дв. безоп} \quad (12)$$

где  $t_{вых}$  – промежуток времени, необходимый для безопасного выхода людей из защитного сооружения.

**Вывод.** С учетом вышеприведенного, требуется создавать необходимые условия относительно как можно оперативной эвакуации населения или расположения людей в защитных сооружениях. Другими словами, необходимо устраивать защитные сооружения с соответствующими степенями защиты, возведенных в соответствующих районах и рассчитанных на соответствующее количество населения, а также сеть транспортных коммуникаций с соответствующей пропускной способностью.

#### Список литературы

1. Євдікін О.М. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій: в 2 т./ Євдікін О.М., Могильниченко В.В., Скидан М.А., Робакова Е.О. – К. : КІМ, 2007. Т.1: Техногенна та природна небезпека. – 2007. – 636 с.
2. Гражданская защита области. Учебник: в 3 т./ [Д.И. Мазоренко, Л.Н. Тищенко, Г.И. Олейник и др.] – Харьков: НМЦ ХНТУСХ. Т.1. - 2007. – 415 с.
3. Рятувальні роботи під час ліквідації надзвичайних ситуацій: навчальний посібник / [Аветисян В.Г., Адаменко М.І., Александров В.Л. та ін. ]. – Київ.: Основа. – 2006. – 240 с.
4. Безпека життєдіяльності / [Під ред. Я. Бедрія] — Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1998. – 286 с.
5. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності / Лапін Віктор Михайлович — Львів: Львівський банківський коледж, 1998. – 192 с.
6. Захаренко О.В. Методики прогнозування небезпечних факторів, що виникають при аваріях на хімічних підприємствах /Захаренко О.В. // Тези ІІ між. наук.-техн. конф. ”Шляхи автоматизації, інформатизації та комп’ютеризації в діяльності МНС України”.- Харків : АЦЗУ. - 2005.- С. 43 - 46.

## **ИНИЦИИРУЕМЫЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ – ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ**

Начиная с 1976 года, в Комитете ООН рассматривались проблемы запрещения оружия массового поражения. Дискуссия развернулась вокруг определения, что следует относить к новым видам оружия массового поражения, разработка и производство которых должны быть запрещены. Основным критерием, взятым за основу определения оружия массового поражения, стала поражающая способность оружия. Позднее в рамках ООН была заключена Конвенция о запрещении военного или иного враждебного использования средств воздействия на природную окружающую среду (1977 г.) - искусственного стимулирования землетрясений, растапливания полярных льдов и изменения климата.

Определения что же именно является геофизическим оружием, до сих пор не существует, в основе его предполагается использование средств, вызывающих стихийные бедствия. Цель геофизического оружия - процессы, происходящие в твердой, жидкой и газообразной оболочках Земли. Особый интерес представляют их состояние неустойчивого равновесия, когда относительно небольшой внешний толчок может вызвать катастрофические последствия и воздействие на противника огромных разрушительных сил природы ("триггерный эффект").

Как и большинство видов оружия массового поражения, геофизическое оружие основано на технологиях двойного назначения. Это значительно усложняет проблему их идентификации, контроль над разработкой и производством, затрудняет достижение соглашений об их запрещении. Кроме того, однозначно определить являлось ли данное стихийное бедствие результатом применения геофизического оружия или закономерным результатом природных процессов практически невозможно.

Точность "прицела" геофизического оружия невелика. А необходимая "пристрелка" может вестись по своим населенным пунктам или на территории других государств - как дружественных, так и не очень. Разрушительный результат воздействия может наступить и через несколько секунд и через несколько десятилетий. Оружие может "зацепить" самих разработчиков или привести к совсем непредвиденным последствиям. Все это - следствия недостаточного знания процессов в земных недрах, динамики атмосферы и взаимодействия самых разнообразных явлений в природе.

Боевое предназначение геофизического оружия - стратегическое и оперативно-тактическое. Объектами поражения являются живая сила, техника, инженерные сооружения и природная среда. Инфраструктура современных городов скорее способствует масштабным разрушениям, чем сдерживанию стихии.

Одним из видов геофизического оружия является тектоническое (литосферное, геологическое).

Во второй половине XX века ядерными державами (США, СССР, Великобритания, Франция, Китай, Индия, Пакистан) было проведено около 1600 подземных ядерных взрывов, зарегистрированных сейсмическими станциями во всем мире. На сейсмичность территории влияют все взрывы и вибрации, однако, наиболее это заметно после ядерных подземных взрывов.

Датой рождения тектонического оружия считают декабрь 1968 года. Тогда испытательный ядерный взрыв в штате Невада (США) стал причиной 5-бального землетрясения [1].

В 1970-ом году на сейсмически спокойный Лос-Анджелес обрушилось 8-бальное землетрясение, вызванное испытаниями на полигоне в 150 километрах от города.

В Советском Союзе в ряде случаев ядерные взрывы проводились в районах с повышенной сейсмичностью (выше 6 баллов по шкале MSK-64), в частности в районе озера Байкал и долины реки Амударья.

Среди наиболее разрушительных последствий ядерных испытаний - два землетрясения в поселке Газли (Узбекистан) в 1976 и 1984 годах. Взрывы на полигоне в Семипалатинске и пустоты, возникшие при выработке газа под поселком, привели в итоге к трагедии, которая, позже повторилась в Нефтегорске на Сахалине.

В Китае в г. Тангшане, день спустя после ядерного взрыва на полигоне Лоб Нор (28 июля 1976 года) в результате подземных толчков погибло 500 тысяч человек (по другим данным - 900 тысяч)

23 июня 1992 года - ядерный взрыв в Неваде, а 28 июня - два толчка силой 6,5 и 7,4 балла в Калифорнии. Сильнейшее землетрясение произошло в октябре 1998 года в Мексике, сила его достигала 7,6 балла - менее чем через неделю после французского ядерного испытания на оттоле Муруроа. Землетрясение 1991 года в Грузии связывают с массивованными бомбардировками иракских позиций в ходе операции "Буря в пустыне".

Все это "непредумышленные" преступления. Разработка непосредственно тектонического оружия в Соединенных Штатах и СССР началась практически одновременно - с середины 70-х годов. Сведений об этих проектах в открытой печати практически нет. Известно лишь о существовавшей в Советском Союзе программы "Меркурий-18" (НИРН2М 08614ПК) - "методика дистанционного воздействия на очаг землетрясения с использованием слабых сейсмических полей и переноса энергии взрыва", и программы "Вулкан"[2].

По данным Стокгольмского института проблем мира (СИПРИ), тематика тектонического оружия сугубо засекречена, но активно исследуется в США, Китае, Японии, Израиле, Бразилии и в Азербайджане. Ни одно из государств не признало что владеет тектоническим оружием, тем не менее, в СМИ и на международной арене все громче звучат обвинения в его применении. И не всегда они беспочвенны:

После 6-бального землетрясения, за которым в течение суток последовало около сотни более слабых, в Тбилиси 25 апреля 2002 года лидер партии "Зеленых" Грузии Георгий Гачеладзе обвинил Россию в иницировании землетрясения с помощью Эшерской сейсмологической лаборатории.

Главное требование к тектоническому оружию - освободить потенциальную энергию Земли, направить ее на противника и вызвать максимальные разрушения. Для этого можно применить:

- подземные и подводные ядерные взрывы или взрывы химических ВВ;
- взрывы на шельфе или в прибрежных водах;
- сеймовибраторы или вибраторы в подземных выработках или скважинах, заполненных водой;
- искусственное изменение траекторий падения астероидов.

С созданием тектонического оружия связан ряд принципиальных проблем. Главная из них - необходимость иницирования землетрясений в заданном районе, находящемся на определенном расстоянии и азимуте от места проведения, например, подземного взрыва. Сейсмические волны распространяются (особенно с увеличением расстояния) примерно симметрично относительно места взрыва. Кроме того, нельзя забывать, что подземные взрывы могут и снижать сейсмическую активность [3].

Другая важная проблема - оценка оптимального времени достижения результата после использования геофизического оружия. Это могут минуты, часы, недели и даже годы.

Исследования, проведенные на полигонах Семипалатинска, Новой Земли, Невады и других, позволяют утверждать, что воздействие подземных ядерных взрывов проявляется в виде кратковременного увеличения сейсмичности на расстоянии до 2000 км от места испытаний, увеличения частоты землетрясений в первые 5-10 дней после воздействия, а затем их уменьшения до фоновых значений.

Землетрясения различной интенсивности характеризуются неодинаковой реакцией на подземные ядерные взрывы.

В качестве тектонического оружия могут использоваться любые средства, вызывающие вибрации в земной коре. Взрыв - это тоже мощная вибрация, и потому наиболее логично использовать именно взрывные технологии. Кроме взрывов могут использоваться устанавливаемые вибраторы и закачивание большого количества жидкости в место тектонической напряженности. Впрочем, сделать это неожиданно и незаметно для противника сложно, и эффект ниже, чем от взрывных технологий. Вибраторы используются в основном как средство зондирования, определения уровня тектонической напряженности, а закачивание жидкостей в разломы - как средство "сглаживания" эффектов сдвига массива коры.

В 2005 году Томское отделение Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам выдало иркутским учёным патент на изобретение "Способ управления режимом смещений во фрагментах сейсмоактивных тектонических разломов" [4]. В СМИ этот патент был назван "патентом на тектоническое оружие". Впрочем, разработанный способ оружием назвать сложно - он предназначен для обеспечения сейсмобезопасности в местах мегаполисов и экологически опасных объектов, на площадках строительства и при проектировании особо важных строительных объектов. Разработанный способ позволяет предотвращать разрушительные землетрясения: тектоническое напряжение снимается при помощи комплексного динамического воздействия на разлом и насыщения жидкостью его наиболее опасного фрагмента. Способ реализуется на уровне малых природных объектов - фрагментов разломов протяженностью до 100м.

Впервые инициированное землетрясение произошло именно после подземного ядерного взрыва. Доля энергии, идущая на образование воронки, зоны разрушения и сейсмических ударных волн, наиболее значительна при заглублинии ядерных зарядов в грунт. Подземные ядерные взрывы предполагалось использовать для уничтожения высокозащищенных целей. Работа над созданием пенетраторов была начата по заказу Пентагона еще в середине 70-х годов, когда концепции "контрсилового" удара придавалось приоритетное значение. Первый образец проникающей боеголовки был разработан в начале 80-х годов для ракеты средней дальности "Першинг-2". После подписания Договора по ракетам средней и меньшей дальности (РСМД) усилия специалистов США были переацелены на создание таких боеприпасов для МБР. Разработчики новой боеголовки встретились со значительными трудностями, связанными, прежде всего, с необходимостью обеспечить ее целостность и работоспособность при движении в грунте. Огромные перегрузки, действующие на боезаряд предъявляют чрезвычайно жесткие требования к конструкции боеприпаса.

Существует опасность применения тектонического оружия международными террористами, кроме того, слишком много стран сейчас разрабатывают тектоническое оружие, чтобы чувствовать себя в безопасности.

Защиты от тектонического оружия не существует, однако, можно принять ряд мер, уменьшающих его разрушительное воздействие. Во-первых - ужесточить технику безопасности на территории экологически вредных предприятий, объекты промышленности сооружать сейсмоустойчивыми, вне зависимости от того, является ли данный район сейсмоопасным, желательно на скальных почвах.

Общие приёмы защиты конструкций от землетрясений:

- минимизация размеров;
  - повышение прочности;
  - низкое размещение центра тяжести;
  - приспособление к сдвигу;
  - подготовка пространства в пределах которого будет происходить сдвиг
- использование гибких коммуникация или предусмотрение разрыва коммуникация приспособление к опрокидыванию;
- прочная наружная отделка;
  - приспособление к разрушению здания - тоннели при выходах

Протяжённое сооружение (трубопровод и пр.) может выдержать взаимное смещение участков грунта под собой только при условии, что будет с этим грунтом слабо связано. С другой стороны, чтобы не произошло сдвига сооружения относительно сохраняющего цельность грунта при боковых толчках, связь сооружения с грунтом должна быть прочная. Выход может состоять в том, чтобы прочность связи сооружения с грунтом была немного меньше прочности сооружения на разрыв. Конструкция элементов связи сооружения с грунтом должна быть такая, чтобы имели место только предусмотренные локальные легко устранимые их повреждения.

Мексика, Перу, Чили, Кубы, Ирана и другие страны неоднократно обвиняли США, СССР, Китай и Францию, в провоцировании землетрясений на их территориях. Но их заявления так и остались пустым сотрясанием воздуха - сейсмограмм, однозначно подтверждающих что землетрясение было спровоцировано дипломаты так и не предоставили [5]. Как уже отмечалось,

искусственное землетрясение отличает афтершоковый эффект, и, вероятно, отсутствие "сейсмического динамо-эффекта".

В настоящее время существует ряд международных договоров и соглашений, в той или иной степени ограничивающих преднамеренные воздействия на геофизические среды.

Исходя из этого, вытекает важное требование - использование подобного рода оружия должно иметь "скрытый" характер, так или иначе имитирующий естественные природные явления. Данное соображение принципиально отличает геофизическое оружие от обычных вооружений и даже от оружия массового поражения. Соблюсти скрытность активного воздействия на окружающую среду очень сложно, поскольку в настоящее время такие страны, как США, Россия, Франция, Германия, Великобритания, Япония и некоторые другие, имеют самые разнообразные системы мониторинга окружающей природной среды. Впрочем, сложно - не означает невозможно.

Другим требованием является локальность - тектоническое оружие не должно затронуть страну, его применившую, и не должно привести к мировой катастрофе.

Требуется переосмысления строительная деятельность и хозяйствование - возможность применения противником тектонического оружия в мире не предусматривается. Инфраструктура современного города крайне уязвима - это видно по масштабам последних крупных землетрясений. Пугает то, что мировая общественность после каждого стихийного бедствия озабочена больше помощью пострадавшим и взаимными обвинениями, чем предотвращением катастрофических разрушений.

В соответствии с названными угрозами должна осуществляться деятельность подразделений Внутренних войск по прогнозируемому воздействию на них. Содержание этой деятельности определяется ее направленностью на предупреждение угроз и пресечение негативных последствий в случае их проявления в обществе.

#### Список литературы

1. С.Плужников, С. Соколов. Разработки наших ученых по тектоническому оружию интересовали все разведки мира // <http://www.yh.by.ru/index>.
2. Ю. Кобринович. Тектоническое оружие. // [http://zhurnal.lib.ru/k/kobrinowich\\_j\\_o/statja2.shtml](http://zhurnal.lib.ru/k/kobrinowich_j_o/statja2.shtml)
3. Д. Ремизов. К вопросу о применении тектонического оружия // <http://www.rosbalt.ru/>
4. В.Вострухин. Тектоническое оружие испытывали в Иркутской области <http://news.babr.ru/?IDE=2149>
5. В. Акимов Испытанием нового оружия <http://www.nr2.ru/moskow/265637.html>

*Кулаков О.В. к.т.н. доцент, Акулов В.М., Райз Ю.М., Хоменко В.С.  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

### **РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ АЭРОСТАТОВ И АЭРОЗОНДОВ ВОЗДУШНОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ТЕРРИТОРИИ**

Обеспечение защиты населения и территорий в случае угрозы и возникновения чрезвычайной ситуации (ЧС), одна из важнейших задач государственной политики в сфере гражданской защиты [1].

Одна из обязанностей гражданской защиты своевременное выявление мест возникновения ЧС. Для этого, в частности, используются самолеты разных классов. В работе [2] для обеспечения круглосуточного наблюдения за состоянием территории предлагается использование привязных аэростатов и аэрозондов. Однако эффективность их применения существенно зависит от погодных условий, прежде всего облачности и метеорологической дальности видимости.

Тенденции развития мировых и отечественных воздухоплавательных средств [2] свидетельствует, что в современных условиях заинтересованность к использованию летательных аппаратов легче воздуха. При этом открытым остается вопрос относительно эффективности их применения.



Проанализируем влияние облачности на эффективность применения аэростатов и аэрозондов для круглосуточного воздушного наблюдения за состоянием территории на примере наблюдения за противопожарным состоянием лесных массивов Харьковской области (лесной пожар – один из видов ЧС). Под эффективностью применения будем понимать размер возможной зоны наблюдения.

Размер возможной зоны наблюдения аэростата или аэрозонда определяется потенциально возможной (геометрической) дальностью наблюдения  $D_{\Pi}$  и дальностью действия  $D_O$  оборудования, которое установлено. Потенциально возможная дальность наблюдения  $D_{\Pi}$  зависит от высоты подъема средства наблюдения  $H$  и из учета кривизны земной поверхности определяется по формуле [3] (расстояния измеряются в км):

$$D_{\Pi} \approx 113 \cdot \sqrt{H}. \quad (1)$$

Фактическая дальность наблюдения  $D_{\phi}$  может быть определена как минимальная из величин  $D_{\Pi}$  и  $D_O$ :

$$D_{\phi} = \min[ D_{\Pi}, D_O ]. \quad (2)$$

Для оптических средств наблюдения дополнительными факторами, которые влияют на величину  $D_{\phi}$ , являются высота нижней границы облаков (аэростат или аэрозонд должен находиться не выше нижней границы облаков) и метеорологическая горизонтальная дальность видимости (ограничивает дальность действия  $D_O$  оптического оборудования, которое установлено).

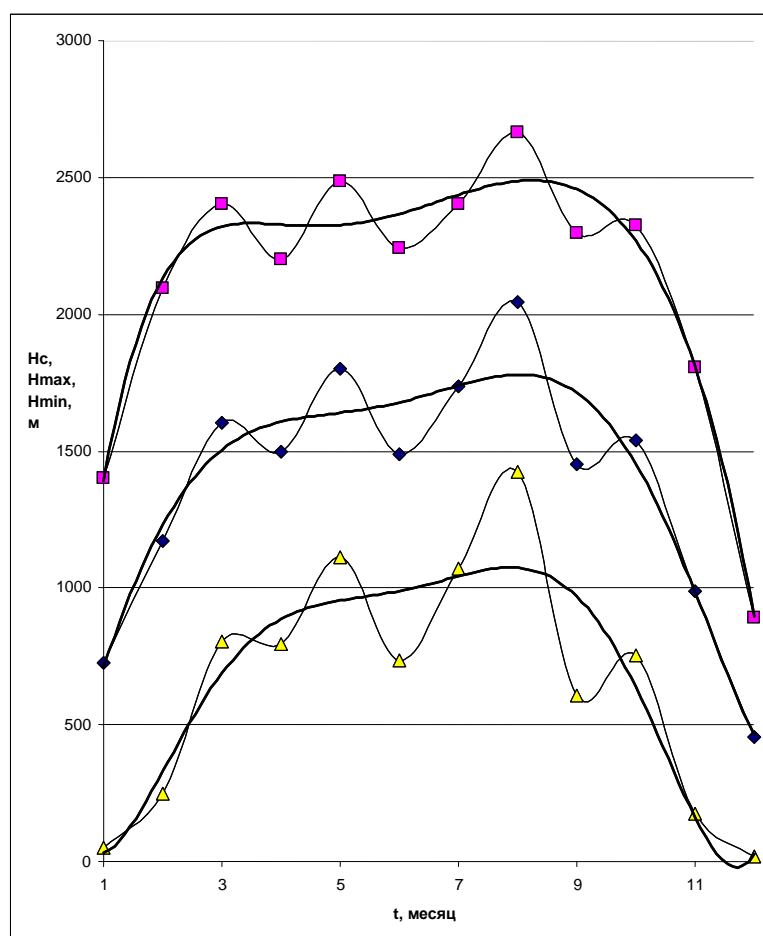


Рисунок 1- Высота нижней границы облаков по месяцам 2009 года для Харьковской области

На рис.1 приведена высота (средняя, максимальная и минимальная) нижней границы облаков по месяцам 2009 года для Харьковской области (за метеорологическими данными [4]) и кривые их аппроксимации полиномом шестого порядка по методу наименьших квадратов:

среднее значение:  $H_C = 0,0348 \cdot t^6 - 1,1939 \cdot t^5 + 14,2600 \cdot t^4 - 65,1550 \cdot t^3 +$   
 $+ 9,7188 \cdot t^2 + 765,5800 \cdot t - 11,3680,$  (3)

где  $t$  - время,

максимальное значение:

$$H_{MAX} = 0,0947 \cdot t^6 - 3,5095 \cdot t^5 + 49,8390 \cdot t^4 - 340,2800 \cdot t^3 +$$

$$+ 1113,6000 \cdot t^2 - 1306,2000 \cdot t + 517,7100,$$
 (4)

минимальное значение:

$$H_{MIN} = -0,0251 \cdot t^6 + 1,1217 \cdot t^5 - 21,3200 \cdot t^4 + 209,9700 \cdot t^3 -$$

$$- 1094,2000 \cdot t^2 + 2837,4000 \cdot t - 540,4500.$$
 (5)

Полиномиальная аппроксимация среднего значения высоты нижней границы облаков  $H_C$  получена непосредственно по метеорологическим данным путем их усреднения по времени (487 значений на каждый месяц). Максимальное  $H_{MAX}$  и минимальное  $H_{MIN}$  значение высоты нижней границы облаков, полученные путем соответственно прибавления или вычитания среднеквадратичного отклонения высоты.

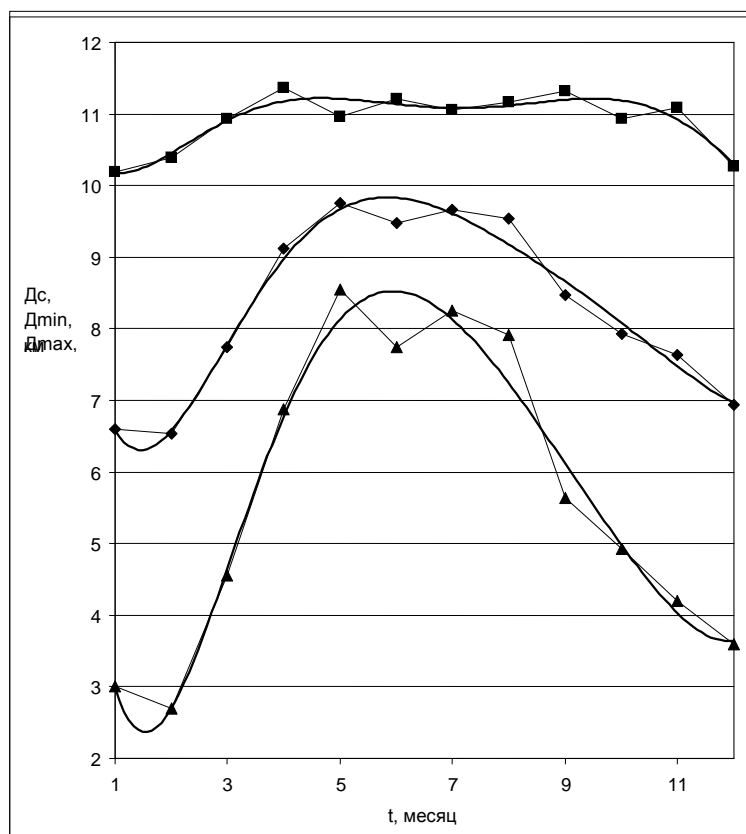


Рисунок 2 - Метеорологическая дальность видимости по месяцам 2009 года для Харьковской области

На рис.2 приведены метеорологические дальности видимости (средняя, максимальная и минимальная) по месяцам 2009 года для Харьковской области (по метеорологическими данными [4]) и кривые их аппроксимации полиномом шестого порядка по методу наименьших квадратов:  
 среднее значение:

$$D_C = 0,0001 \cdot t^6 - 0,0050 \cdot t^5 + 0,0911 \cdot t^4 - 0,8333 \cdot t^3 +$$

$$+ 3,7461 \cdot t^2 - 6,6352 \cdot t + 10,2210,$$
 (6)

максимальное значение:

$$D_{MAX} = 0,0001 \cdot t^6 - 0,0003 \cdot t^5 + 0,0495 \cdot t^4 - 0,3868 \cdot t^3 + 1,4244 \cdot t^2 - 1,9429 \cdot t + 11,0330, \quad (7)$$

минимальное значение:

$$D_{MIN} = 0,0001 \cdot t^6 - 0,0069 \cdot t^5 + 0,1328 \cdot t^4 - 1,2798 \cdot t^3 + 6,0678 \cdot t^2 - 11,3280 \cdot t + 9,4092. \quad (8)$$

Показатели  $D_C$ ,  $D_{MAX}$ ,  $D_{MIN}$  определяются аналогично соответствующим показателям высоты нижней границы облаков.

Таблица 1. Средние высоты нижней границы облаков  $H_C$ , потенциально возможные дальности наблюдения  $D_{II}$  и средние метеорологические дальности видимости  $D_C$  по месяцам 2009 года для Харьковской области

Время, месяц	1	2	3	4	5	6
Средняя высота нижней границы облаков $H_C$ , км	0,72	1,17	1,60	1,50	1,80	1,48
Потенциально возможная дальность наблюдения $D_{II}$ , км	96,08	122,2	142,9	138,1	151,4	137,6
Средняя метеорологическая дальность видимости $D_C$ , км	6,6	6,5	7,7	9,1	9,7	9,4

Продолжение таблицы 1

Время, месяц	7	8	9	10	11	12
Средняя высота нижней границы облаков $H_C$ , км	1,73	2,04	1,45	1,54	1,00	0,45
Потенциально возможная дальность наблюдения $D_{II}$ , км	148,7	161,4	135,9	140,0	112,3	76,2
Средняя метеорологическая дальность видимости $D_C$ , км	9,6	9,5	8,4	7,9	7,6	6,9

Анализ данных табл. 1 позволяет сделать вывод, что в случае применения оптических средств наблюдения согласно формуле (2) фактическая дальность наблюдения  $D_\phi$  будет определяться средней метеорологической дальностью видимости  $D_C$  (по данным [5, 6] дальность действия  $D_O$  оборудования, которое устанавливается на аэростатах или аэростатах, превышает значение 10 км).

Радиус зоны наблюдения аэростата или аэростата на уровне земли возможно определить из геометрических соображений по формуле:

$$R_C = \sqrt{D_C^2 - H_C^2}. \quad (9)$$

Площадь зоны наблюдения аэростата или аэростата возможно определить как площадь круга по формуле:

$$S_C = \pi \cdot R_C^2. \quad (10)$$

Таблица 2. Радиус зоны наблюдения  $R_C$  и площадь зоны наблюдения  $S_C$  аэростата или аэрозонда по месяцам 2009 года для Харьковской области

Время, месяц	1	2	3	4	5	6
Радиус зоны наблюдения $S_C$ , км <sup>2</sup>	6,56	6,39	7,53	8,98	9,53	9,28
Площадь зоны наблюдения $S_C$ , км <sup>2</sup>	135,1	128,2	178,0	253,2	291,2	270,4

Продолжение таблицы 2

Время, месяц	7	8	9	10	11	12
Радиус зоны наблюдения $S_C$ , км <sup>2</sup>	9,44	9,28	8,27	7,75	7,53	6,89
Площадь зоны наблюдения $S_C$ , км <sup>2</sup>	279,8	270,4	214,8	188,6	178,0	149,1

По метеорологическим условиям 2009 года в Харьковской области на протяжении года средняя площадь зоны наблюдения одного аэростата или аэрозонда при применении оптических средств наблюдения составляла 211,4 км<sup>2</sup>.

Для лесных массивов по данным [1] наиболее пожароопасным периодом является апрель-сентябрь. Средняя площадь зоны наблюдения одного аэростата или аэрозонда в этот период при применении оптических средств наблюдения составляла 263,3 км<sup>2</sup>.

Проведенные расчеты показывают, что использование привязных аэростатов (аэрозондов) при применении оптических средств наблюдения разрешает вести одним аэростатом (аэрозондом) ежегодное круглосуточное непрерывное наблюдение за участком площадью около 210 квадратных километров.

#### Список литературы

1. Национальный доклад о состоянии техногенной и природной безопасности Украины в 2009 году. // Сайт МЧС Украины [www.mns.gov.ua](http://www.mns.gov.ua).
2. Использование аэростатов и аэрозондов для воздушного наблюдения за состоянием территории /Акулов В.М., Кулаков О.В., Райз Ю.М., Сацюк Д.В., Черный С.В. // Проблемы чрезвычайных ситуаций: Сб. науч. тр. УГЗ Украины. Вып. 8. - Харьков: Фолио, 2008. с. 7-12.
3. Авиационное радиоэлектронное оборудование. Под ред. Н.Т. Василенко. - М.: ВВИА им. Н.Э.Жуковского. - 264 с.
4. Архив погоды // Сайт [www.gismeteo.ua/city/](http://www.gismeteo.ua/city/).
5. Номенклатура аэростатов фирмы TARS // Сайт [www2.acc.af.mil](http://www2.acc.af.mil).
6. Аэростаты фирмы BOSCHAERO // Сайт [www.boschaero.com](http://www.boschaero.com).

Новиков А.А.

ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь

### ПОРЯДОК РАБОТЫ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ПО ЧС ПОДСИСТЕМ ГСЧС ПО УТОЧНЕНИЮ ПЛАНОВ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ УГРОЗЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧС

В соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10.04.2001г. №495 «О Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» органами управления по чрезвычайным ситуациям являются:

- на республиканском уровне – Министерство по чрезвычайным ситуациям, отделы (секторы) по чрезвычайным ситуациям республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;

- на территориальном уровне – областные и Минское городское управления Министерства по чрезвычайным ситуациям;

- на местном уровне – районные (городские) отделы по чрезвычайным ситуациям областных и Минского городского управлений Министерства по чрезвычайным ситуациям;

- на объектовом уровне – структурные подразделения организации (объекта) – отделы, секторы или отдельные работники, занимающиеся вопросами чрезвычайных ситуаций.

Говоря о требованиях, предъявляемых к органам управления по ЧС, следует отметить, что каждый орган управления должен представлять собой хорошо подготовленный и слаженный коллектив, способный обеспечить организацию выполнения поставленных задач в строгом соответствии с приказами, наставлениями и инструкциями, твердое и непрерывное управление подчиненными органами управления и подразделениями в любой обстановке.

Это достигается:

- тщательным подбором, высокой всесторонней подготовкой специалистов, глубоким пониманием ими поставленных задач и способов их выполнения;

- согласованной работой сотрудников всех служб, четким распределением обязанностей между ними и взаимозаменяемостью их в работе;

- высокой организованностью, целеустремленностью и оперативностью в работе, взаимодействием с органами управления подчиненных и взаимодействующих подразделений.

Главным во всей деятельности органа управления является постоянное знание истинного состояния дел в подчиненных органах управления и подразделениях, организаторская работа по повышению их готовности и обеспечению образцового выполнения поставленных задач, совершенствованию обучения личного состава формирований ГСЧС и ГО, укреплению дисциплины и поддержанию твердого порядка.

Одним из основных мероприятий, осуществляемых при функционировании в режиме повышенной готовности, является уточнение планов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (планов предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций в организациях). В чрезвычайном режиме уточнение планов будет проводиться, как правило, только в том случае, если данный режим функционирования будет введен, минуя режим повышенной готовности.

Порядок работы органов управления в режиме повышенной готовности и в чрезвычайном режиме функционирования осуществляется в соответствии с календарными планами основных мероприятий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций. К работе по их уточнению могут привлекаться: члены комиссий по чрезвычайным ситуациям; руководящий состав органов и подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям; начальники служб, начальники (командиры) штатных подразделений и формирований сил и средств предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов; другие должностные лица по решению соответствующего руководителя (председателя комиссии по чрезвычайным ситуациям).

Для уточнения вопросов взаимодействия могут также привлекаться представители Министерства обороны, Министерства внутренних дел, Комитета государственной безопасности.

В календарных планах основных мероприятий необходимо установить порядок оповещения, время и место сбора должностных лиц, прибывающих на уточнение задач, а также какие документы им необходимо иметь.

Представляется целесообразным в рабочем органе комиссии по чрезвычайным ситуациям или в управлении (отделе) по чрезвычайным ситуациям МЧС заранее разрабатывать списки должностных лиц, прибывающих на уточнение задач. Для упорядочения работы должен быть отдельный список должностных лиц, прибывающих на уточнение задач к руководителям территориальных и отраслевых подсистем ГСЧС и их звеньев (председателям комиссий по чрезвычайным ситуациям).

Непосредственно в ходе уточнения планов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций на объекте) основное внимание уделяется проведению мероприятий:

- порядку введения режимов работы (усиленного и круглосуточного), организации круглосуточного дежурства руководящего состава; приведения в готовность комиссий по чрезвычайным ситуациям, органов и подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям, служб, сил и средств предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов, систем связи и оповещения;

- развёртыванию работы комиссий по чрезвычайным ситуациям, органов и подразделений Министерства по чрезвычайным ситуациям, служб, оперативных групп для выявления причин ухудшения обстановки, прогнозирования возможного возникновения ЧС, ее масштабов и выработки предложений по ее нормализации, а также оценки масштабов происшествия, размеров ущерба и последствий ЧС;

- порядку докладов вышестоящим органам управления и информированию подчиненных, взаимодействующих органам управления и соседей о сложившейся обстановке и возможном ее развитии;

- усилению наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды, обстановкой на конкретной территории (объекте);

- проведению экстренной эвакуации в безопасный район при возникновении ЧС, угрожающего жизни и здоровью населения (персонала);

- принятию мер по защите населения (персонала), окружающей среды и повышению устойчивости функционирования объектов экономики;

- порядку установления ограничений при объявлении чрезвычайного положения или карантина;

- приведению в готовность служб жизнеобеспечения к действиям в соответствии с прогнозируемой обстановкой;

- порядку действий сил и средств, предназначенных для ликвидации угрозы возникновения ЧС, и выдвигению их к местам возможных действий;

- порядку организации управления, взаимодействия и всестороннего обеспечения.

Во всех случаях уточнению планов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций на объекте) должна предшествовать постановка задач по определению и выполнению мероприятий, которые необходимо провести немедленно (организация оповещения, связи, разведки и другие).

В деятельности органов управления ГСЧС необходимо стремиться к тому, чтобы работа по уточнению планов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций на объекте) при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций, проводилась целенаправленно и конкретно, в предельно сжатые сроки, с тем, чтобы предоставить как можно больше времени подчиненным органам управления, силам и средствам для подготовки к выполнению поставленных задач, выдвигению к местам проведения и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Выполнению данного положения в полной мере должна предшествовать ответственная работа органов управления ГСЧС всех уровней в режиме повседневной деятельности по планированию мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

#### Список литературы

1. Закон Республики Беларусь от 15 июня 1993 года «О пожарной безопасности».
2. Закон Республики Беларусь от 5 мая 1998 года «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
3. Закон Республики Беларусь от 27 ноября 2006 года «О гражданской обороне».
4. Указ Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 года № 756 «О некоторых вопросах Министерства по чрезвычайным ситуациям».

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ РАБОТНИКОВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧС ПО УПРАВЛЕНИЮ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС**

Разработано программное обеспечение для повышения эффективности учебного процесса, направленного на подготовку работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, по управлению силами и средствами при ликвидации чрезвычайных ситуаций, предназначенное для моделирования действий пожарных аварийно-спасательных подразделений при тушении пожаров на складе нефти и нефтепродуктов.

Органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь являются составной частью системы национальной безопасности Республики Беларусь и осуществляют деятельность в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Законодательно установлено, что тушение пожаров на всей территории и объектах Республики Беларусь осуществляют органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям, а также аварийно-спасательные службы. Руководство силами и средствами на пожаре осуществляется руководителем тушения пожара (РТП) – старшим должностным лицом органа (подразделения) по чрезвычайным ситуациям, прибывшим первым к месту пожара. Таким образом, от степени подготовки РТП в первую очередь зависит эффективность использования привлекаемых сил и средств и, как следствие, успех тушения пожара. При этом на объектах с высокой пожарной нагрузкой количество привлекаемых для тушения пожара подразделений доходит до нескольких десятков единиц техники, что усложняет управление ими.

Характерными в данном отношении являются пожары на складах нефти и нефтепродуктов.

В состав складов нефти и нефтепродуктов входит комплекс технологических зданий, сооружений и устройств, предназначенных для приема, хранения, выдачи нефти и нефтепродуктов, а также подсобно-производственные и бытовые здания и сооружения, обеспечивающие их нормальную эксплуатацию. Как правило, склады размещаются на территории промышленных зон в составе групп предприятий (промышленных узлов) с общими вспомогательными производствами и объектами инженерно-транспортной инфраструктуры, с учетом рационального использования природных и материальных ресурсов. Резервуарные парки для хранения нефти и нефтепродуктов, являющиеся основными элементами складов, представляют собой сложные инженерно-технические сооружения и состоят из резервуаров, как правило, объединенных в группы, систем трубопроводов и других сооружений. Пожары на этих объектах характеризуются сложными процессами развития, носят затяжной характер и требуют привлечения большого количества сил и средств для их ликвидации. Принимая во внимание оперативно-тактические характеристики складов нефти и нефтепродуктов, сложность в управлении привлекаемыми силами и средствами, возникла необходимость в создании модели деятельности РТП с разработкой на её основе эффективных образовательных технологий, которые в последующем были бы внедрены в учебно-воспитательный процесс учебных заведений МЧС Республики Беларусь

Реализация идеи моделирования деятельности РТП была осуществлена путем разработки и внедрения инновационных форм и методов обучения. Так, работниками Государственного учреждения образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь с привлечением специалистов компании «Viron IT» было разработано программное обеспечение для работников, занимающихся пожаротушением по управлению силами и средствами, а также по тактике тушения пожаров на складах нефти и нефтепродуктов.

Программное обеспечение было реализовано в виде «стратегии», проходящей в режиме реального времени. Управление программой осуществляется от третьего лица, являющегося руководителем тушения пожара.

Действия пожарных подразделений отрабатываются на объекте, который представляет собой трехмерную модель комплекса технологических зданий и сооружений, предназначенных для приема, хранения, выдачи нефти и нефтепродуктов, а также иных подсобно-производственных

зданий (рисунок 1). Работа над проектом начиналась с создания учебной виртуальной модели объекта. На территории расположены две группы вертикальных стальных резервуаров, железнодорожная сливная эстакада, насосная по перекачке темных и светлых нефтепродуктов, пожарный водоем, склад пиломатериалов. В программе возникновение и распространение пожаров происходит на 5 учебных точках: наземный вертикальный резервуар для хранения темных нефтепродуктов вместимостью 10 000 м<sup>3</sup> (в группе из 2 резервуаров), наземный вертикальный резервуар вместимостью 2000 м<sup>3</sup> (в группе из 6 резервуаров), сливная железнодорожная эстакада, здание насосной по перекачке темных и светлых нефтепродуктов, а также склад пиломатериалов.

Программный комплекс позволяет моделировать обстановку при пожаре по типовым сценариям для каждого объекта тушения с учетом общих закономерностей развития пожара. Моделирование пожара осуществляется на основе реального воздействия его опасных факторов на объект тушения и соседние материальные объекты с учетом принимаемых пользователем действий по тушению и времени на их реализацию. Одновременно обеспечивается параллельное выполнение различных действий пользователя по управлению подразделениями.

Программа предусматривает возникновение пожара в одной из заданных точек. Исходная позиция визуально определяется пламенным горением (циклическим отображением двух-трех форм пламени) и задымлением (рисунок 2). Для каждого из объектов предусматривается несколько дискретных типов состояний, наступление каждого из которых зависит от времени и эффективности применения средств тушения.

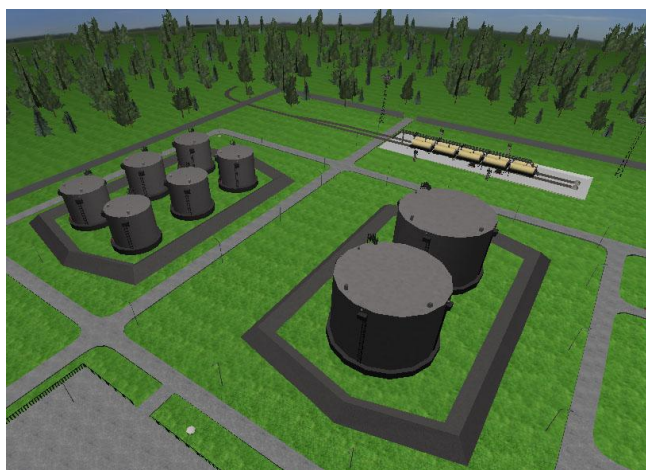


Рисунок 1 – Склад нефти и нефтепродуктов

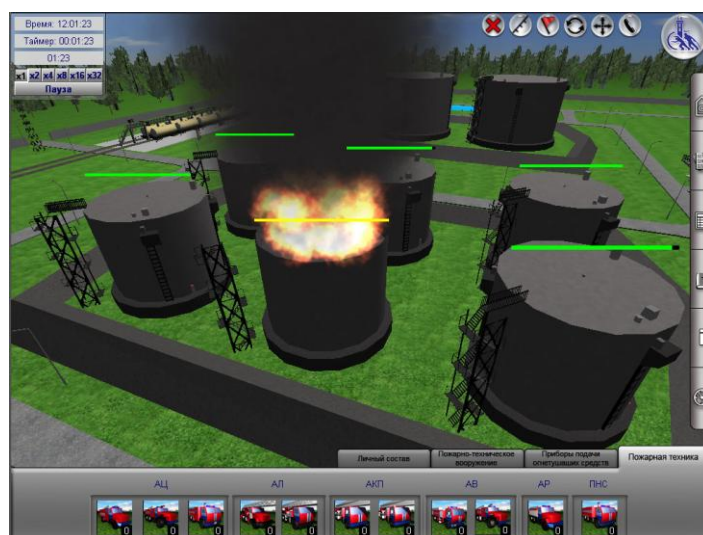


Рисунок 2 – Возникновение пожара на объекте

Помимо моделирования объектов в программе предусмотрено моделирование объектов идентифицирующих личный состав, пожарные аварийно-спасательные автомобили и пожарно-техническое вооружение.

Управление силами и средствами осуществляется с использованием устройств ввода и позиционирования, а также контекстного меню (рисунок 3). Количество привлекаемых сил и средств задается в качестве исходных данных при запуске программы, путем выбора из меню. Управление действиями личного состава осуществляется путем операций с пожарными автомобилями и пожарно-техническим вооружением. Программный комплекс функционирует в режиме моделирования факторов имитирующих как распространение, так и убывание пламенного горения до полной ликвидации пожара.

Преимуществом продукта является соответствие справочным значениям показателей, которые характеризуют развитие пожара, тактико-технические характеристики техники и пожарно-технического вооружения. В результате выполнение боевых действий осуществляется как процесс, наиболее приближенный к реальным условиям.

При выборе сценария действий по тушению пожара (рисунок 4) программа реализует выбор переменных исходных данных по привлекаемым силам и средствам:



- расстояние от дислокации подразделений до места пожара путем ввода необходимого километража;
- количество подразделений;
- количество привлекаемой пожарной аварийно-спасательной техники, оборудования и личного состава;
- выбор времени года (введение понижающих коэффициентов, влияющих на скорость движения автомобиля);
- выбор времени суток (введение понижающих коэффициентов, влияющих на скорость движения автомобиля);
- время высылки подразделений к месту пожара с учетом времени обработки информации о пожаре и времени сбора и выезда подразделения.



Рисунок 3 – Управление силами и средствами

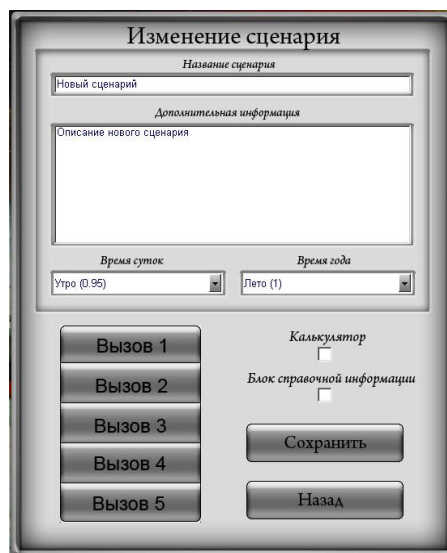


Рисунок 4 – Задание условий по выбору исходных данных для сценария

При использовании программного продукта обучаемому предоставлена возможность использовать проектную документацию на объект, использовать справочную информацию по расчету сил и средств (рисунок 5), а также по тактике тушения пожаров, проводить требуемые расчеты непосредственно в программе при решении тактической задачи. Реализована функция протоколирования событий происходящих при возникновении пожара на объекте и действий пользователя по управлению имеющимися в распоряжении подразделениями. Создана карта-схема в формате 2D, на которой автоматически происходит схематическая расстановка сил и средств, полностью соответствующая расстановке на экране.

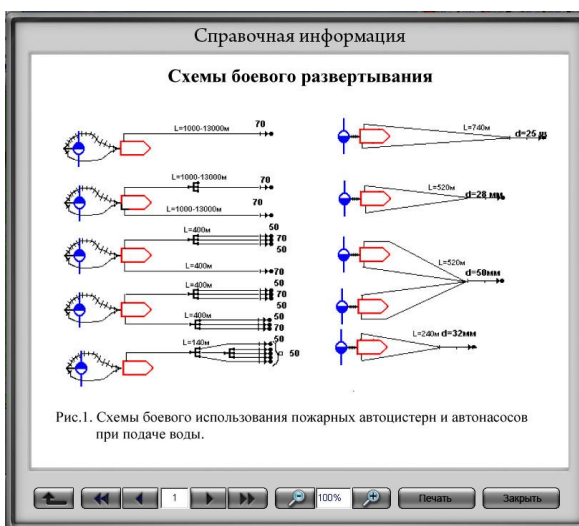


Рис.1. Схемы боевого использования пожарных автоцистерн и автонасосов при подаче воды.

Рисунок 5 – Справочная информация

Программа способна работать в нескольких режимах. Это режим «Администратора» и режим «Пользователя». В первом режиме проводится создание учебных сценариев, комплектование учебных групп и списков пользователей. Режим «Пользователя», в свою очередь, подразделяется на обучающий и контрольный режимы. При этом в обучающем режиме пользователь может самостоятельно выбирать задачу и сопутствующие условия его выполнения, а в контрольном – решать задачи, которые созданы преподавателем.

По результатам практического решения задачи преподаватель должен оценить действия обучаемого, путем анализа его решений (протокол событий), расчета и схемы расстановки сил и средств (карта-схема 2D).

Разработанное программное обеспечение используется для подготовки к практическим занятиям, проводимых в форме тактико-специальных учений после изучения требуемого теоретического материала.

Разработка данной программы позволила в наиболее полной мере создать условия для подготовки специалистов занимающихся вопросами ликвидации чрезвычайных ситуаций. Полученное программное обеспечение дает возможность отработать вопросы управления силами и средствами, привлекающимися для тушения пожара, в любом требуемом количестве, что позволяет в максимальном объеме развивать тактическое мышление обучаемого. Создание моделей поведения объектов при развитии и убывании пожара, воздействия огнетушащих средств на защищаемый объект позволило разработать модель развития и тушения пожара. Смоделирована виртуальная модель склада нефти и нефтепродуктов, пожарных аварийно-спасательных автомобилей, пожарно-технического вооружения, личного состава. Собрана идентифицируемая информация, образующая базу данных справочной информации. В настоящее время осуществляется внедрение разработанного программного обеспечения в учебный процесс Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь.

*А. Салыбеков*

*Оңтүстік Қазақстан облысының Төтенше жағдайлар департаменті  
Телеби ауданы Төтенше жағдайлар бөлімінің бастығы*

### **ДАЛА ӨРТТЕРІН СӨНДІРУМЕН АЛДЫН АЛУ**

Қазақстан Республикасының 1996 жылғы 22 қарашадағы №48-1 «Өрт қауіпсіздігі туралы» Заңының 8-бабының, 3-тармағына және 16-бабына сәйкес, мемлекеттік өрт сөндіру бөлімшесі құрылмаған елді мекендердегі өрттер мен дала өрттерін сөндіру жергілікті атқарушы органдарға жүктелген. Жергілікті атқарушы органдарының өкілдері өрттерді дер кезінде сөндіру үшін негізгі тәсілдері мен әдістерді, өрт сөндіру автокөліктерін, өрт-техникалық жабдықтарды қолдануды және техника қауіпсіздігін білу қажет.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2007 жылғы 27 маусымдағы № 542 Қаулысымен бекітілген «Мемлекеттік өрт сөндіру мекемесі құрылмаған елді мекендердегі өрттер мен дала өрттерін сөндіру туралы ережесінің» 7-тармағында, жергілікті атқарушы органдары өртке қарсы сумен жабдықтау, су көздерінің табиғи немесе жасанды жағдайын жарамды етіп ұстауды қамтамасыз ету, көрсетілген дала өрттерін сөндіру жергілікті атқарушы органдарға жүктелген.

Сондай-ақ, Қазақстан Республикасы «Бюджеттік Кодексінің» 56-бабында аудандық (облыстық маңызы бар қаланың) бюджеттің шығыны аудан көлеміндегі дала өрттерін, сонымен қатар, мемлекеттік өртке қарсы қызмет құрылмаған елді мекендердегі өрттерді сөндіру және алдын алу жөніндегі іс-шараларды қамтамасыз ету қаралған.

ОҚО ТЖД мемлекеттік өрт сөндіру мекемесі құрылмаған елді мекендердегі өрттер мен дала өрттерін сөндіруге байланысты жеке өрт сөндіру бекеттерін құру мәселесі бойынша облыс әкімшілігіне, ОҚО «Нұр Отан» ХДП төрағасына ақпарат жолданып, қала және аудан әкімдіктерінде қаралған. Департаменттің 2010 жылғы 10 қаңтардағы №23-16/12-4-50 шығыс хатымен облыс әкімінің орынбасары Е.Айтахановқа жолданған болатын. Алайда, осы хатқа Оңтүстік Қазақстан облысының экономика және бюджеттік жоспарлау басқармасының бастығы

Е.Садыр мырза өз хатында Қазақстан Республикасы Бюджеттік кодексінің 54,56-баптарына сәйкес, өрт сөндіру бекеттерін құруға жергілікті бюджеттерден қаржы қарастыруға жол берілмегендігі туралы көрсеткен.

12.05.2010 жылы облыс әкімінің орынбасары – облыстық төтенше жағдайлар жөніндегі комиссия төрағасы С.Ә.Қаныбековтің, аудан, қала әкімдерінің орынбасарлары (төтенше жағдайлар жөніндегі комиссия төрағалары), орман шаруашылығы қызметкерлерінің қатысуымен өткізілген облыстық төтенше жағдайлар жөніндегі комиссиясының кезектен тыс мәжілісінің №11 хаттамасында, дала өрттерін алдын алу мақсатында талқыланды. Осы күні Сайрам-Өгем мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің базасында оттың орман алқабына өтуі мен шартты дала өртін сөндіру бойынша өрт-тактикалық оқу-жаттығу өткізілді.

Жергілікті бюджет қаржысы есебінен ОҚО ТЖД «ӨС және АҚЖҚ» мемлекеттік мекемесіне 30 жылжымалы өрт сөндіру мотопомпалары мен ерікті өрт сөндіру құрылымдарын қамтамасыз ету үшін 45 жеңіл ауалы өрт сөндіру құралы берілді.

2010 жылы 18 мамырда Оңтүстік Қазақстан облысы әкімінің «Облыс аумағында орман, тоғай және дала өрттерін алдын алу және 2010 жылғы көктемгі су тасқыны кезеңінде атқарылған жұмыстардың қорытындысы туралы» № 192 қаулысы шықты. Қаулыға сәйкес облыс аумағындағы орман, дала өрттерінің алдын алу, жою және ескерту іс-шаралар жоспары жасалып, жоспарда шаруашылық субъектілері мен тиісті аумақтарда ерікті өртке қарсы құрылымдарын құру, оларды өрт сөндіретін немесе өрт сөндіруге бейімделген техникалармен және құрал-жабдықтармен қамтамасыз ету, жанар-жағар май қорын, азық-түлік, дәрі-дәрмек және басқа да шығыс материалдарының қорын құру және олармен орман, дала өрттерін сөндіруге қатыстырылатын күштер мен құралдарды шұғыл түрде ұйымдастыру көрсетілген.

Қаулыны орындау барысында облыс көлемінде, ОҚО жұмылдыру дайындығы, азаматтық қорғаныс, авариялар мен дүлей зілзалалардың алдын алуды және жоюды ұйымдастыру басқармасы, ОҚО ТЖД, ОҚО жолаушылар көлігі және автомобиль жолдары басқармасы, ОҚО табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасы қызметкерлерімен комиссия құрылып, осы іс-шараларды бақылауға алып, республикалық және облыстық маңызы бар темір және автокөлік жолдары жиектерінің 7 метр ендікте 2 кезеңге қаралды. 1-ші кезең бойынша 2010 жылғы 15 мамырға дейін, ал 2-ші кезең 2010 жылғы 15 маусымға дейін жолақ жырту жұмыстары жүргізілді.

Дала, орман және астық алқаптары мен жол жиектерінің жырттылумен өрт қауіпсіздігі ережелері талаптарының орындалуына тексерулер жүргізіліп, тексеру барысында 14 тұлғаға 154017 мың теңге айыппұл салынып, өрт қауіпсіздік ережелері мен талаптарын өрескел бұзғаны үшін 4 мекеменің іс құжаты ауданаралық экономикалық сотына жолданды.

ОҚО аумағындағы орман, дала өрттерін сөндіру және алдын алу бойынша жұмыстарды үйлестіру мақсатында ОҚО әкімі А.Мырзахметовтің 12.08.2010 жылғы № 1-240 «Облыстық штаб құру туралы» Өкімі шықты.

2010 жылдың 18 тамызы күні Оңтүстік Қазақстан облысының Отырар ауданы Сарыкөл елді мекенінде орман, дала алқаптарындағы өрттердің алдын алу мен сөндіруді ұйымдастыру және күштер мен құралдарды жұмылдыру бойынша оқу-жаттығу өткізіліп, жаттығуға аудан, қала әкімдерінің орынбасарлары төтенше жағдайлар жөніндегі комиссия төрағалары, орман шаруашылығы басшылары мен қызметкерлері, басқа да мекемелер су тасымалдау техникалары, республикалық, облыстық және аудандық бұқаралық ақпарат құралдары қатысты. Оқу-жаттығуда жеңіл ауалы өрт сөндіру құралдарының қалай жұмыс атқаратындығын және Оңтүстік Қазақстан машина жасау зауытының тіркемелі су тасымалдау техникасының өртті сөндірукезіндегі әрекетін көрсетті.

Өртке қарсы іс-шараларға және негізгі құрал саймандарды алуға ағымдағы жылда жергілікті бюджеттен 134,6 млн. теңге бөлінді, оның ішінде:

өртке қарсы іс-шараларға - 37,0 млн. теңге, негізгі құралдарға - 81,5 млн. теңге, құрал-саймандарға 16,0млн.теңге.

Мемлекеттік орман қорымен шекаралас ауыл округтерінде 4811 адамды құрайтын 493 ерікті өрт сөндіру құрылымдары жасақталды. Олар 21 өрт сөндіру автокөліктерімен және 82 өрт сөндіру мотопомпаларымен қамтамасыз етілген. Өрт сөндіру жасақтарына 4,05 млн. теңгеге 45 жеңіл тасымалды өрт сөндіргіштер, 7,5 млн. теңгеге 30 тасымалды өрт сөндіру мотопомпалар, 71,9

млн. теңгеге 16 трактор соқасымен және 9,5 млн. теңгеге 56 аспалы (ранцевый) өрт сөндіргіштермен қамтамасыз етілген.

Өрт қауіпті кезеңде ауыл шаруашылығымен айналысатын жұмысшылар мен елді мекендегі тұрғындарға 350 ескертпе, 2050 үн қағаздарын таратып, 1300 кездесу мен жиналыстар өткізілді. Бұқаралық ақпараттар арқылы атап айтқанда: телеарнадан 6 рет, радио торабынан 48 рет, ал, жергілікті басылымдарға 14 мақала жарияланды. Сондай-ақ орман дала алқаптарына 28 билборд пен 305 аншлагтар орнатылды.

Орман, дала өрттерін дер кезінде сөндіру және өртке қарсы жағдайды бақылау үшін (Арыс, Бәйдібек, Қазығұрт, Ордабасы, Түркістан, Сарыағаш, Шардара) аудандарда өртке қарсы құрал-жабдықтармен және қосалқы техникалармен уақытша жеке өрт сөндіру бекеттері құрылды.

Облыс масштабында жоғарыдағы көрсетілген мәселе бойынша 7 рет облыстық төтенше жағдайлар жөніндегі комиссиясының отырысы өтті.

Осы атқарылған жұмыстарға қарамастан, бүгінгі таңға дейін,

52 өрт дала өрті ретінде тіркеліп, 12937 гектар құраған шөптер мен мал жайылымдық жерлері жойылған, келтірілген материалдық шығын 80000 мың теңгені құрап отыр. Ал, 2009 жылы 151 дала өрті тіркеліп 17786,3 га дала өрті сөндіріліп, 8 млн 391 мың теңге материалдық шығын келтірілген болатын. Былтырғы жылмен салыстырғанда өрт 34 пайызға кемісе, материалдық шығын 95 пайызға төмендеген, ал өрттің көлемі 7 пайызға кеміп отыр.

Бәйдібек ауданында орын алған екі созылмалы өртке тоқтап өтейін.

1. Ағымдағы жылдың 11 тамызында 10 сағат 01 минутта Шымкент қаласындағы Бірыңғай кезекші-диспетчерлік қызметіне Бәйдібек ауданындағы № 10 өрт сөндіру бөлімі бастығының орынбасары өртке қарсы қызмет майоры Е.Отыншиевтен Бәйдібек ауданы Боралдай ауыл әкімшілігіне қарасты Кеңес және Жолғабас ауылдарының аумағында дала өрті болып жатқаны жөнінде хабар түскен.

Өрт орнына жеткен өрт сөндіру бөлімі қосымша күш сұраған.

Солтүстік-шығыстан қатты тұрған желдің (22 м/сек) әсерінен өрттің Ордабасы ауданына өтіп кету қаупінің болуына байланысты, өрт орнына Ордабасы ауданынан қосымша күш шақырылды.

Бірыңғай кезекші-диспетчерлік қызметінің тапсырмасымен Шымкент қаласы гарнизонының жеке құрамын дабыл бойынша жинау жарияланып, қосымша күш жолданған.

Жүргізілген іс-әрекеттердің нәтижесінде 11 тамыз күні 16 сағат 38 минутта өрттің беті қайтарылып, 18 сағат 16 минутта толығымен сөндірілген.

Өртті сөндіруге ОҚО ТЖД «Өрт сөндіру және авариялық - құтқару жұмыстары қызметі» мемлекеттік мекемесінің 10 өрт сөндіру техникалары мен 53 өрт сөндірушілері қатыстырылды.

Өрттің салдарынан 80 га көлемінде құрғақ шөп және 10 тоннаға жуық жиналған шөп жойылған. Қабылданған іс-әрекеттердің нәтижесінде екі қора өрттен сақталып қалынды.

2. Алмалы ауылындағы № 34 жеке өрт сөндіру бекетіне 19.08.2010 жылы 19 сағат 59 минутта Бәйдібек ауданы Алмалы ауыл округіне қарасты «Ұзынбұлақ» мал жайылымында құрғақ шөптің өртеніп жатқаны жөнінде хабар түскен. Өрт орнына № 34 жеке өрт сөндіру бекетінен 1 өрт сөндіру автокөлігі, құрамында 6 адамымен 20 сағат 05 минутта шығып, 20 сағат 42 минутта жеткен.

Желдің күшеюі және әр бағытқа өзгеруі өрт аумағының тез арада ұлғаюына әсер етіп, өртті сөндіру үш тәулікке созылды. Өрт 8 бағытта сөндірілді.

Өртті сөндіруге Бәйдібек, Сайрам, Ордабасы, Түлкібас, Төлеби аудандарынан және Шымкент қаласынан 19 техника, оның ішінде 4 негізгі өрт сөндіру автокөліктері және 268 өрт сөндірушілер жұмылдырылды.

Қазіргі таңда, жергілікті бюджет қаржысы есебінен елді мекендерде жеке өрт сөндіру бекеттерін құру мәселесі өз шешімін таппай отыр.

Алдағы уақытта:

– ҚР бюджет кодексінің 56-бабына өзгерістер енгізу қажет, атап айтқанда: 56-бап. Аудан (облыстық маңызы бар қала) бюджетінің шығыстары:

– 1. Аудан (облыстық маңызы бар қала) бюджетінің шығыстары мына бағыттар бойынша жүзеге асырылады:

2) қорғаныс, қоғамдық тәртіп, қауіпсіздік:

- жергілікті ауқымдағы төтенше жағдайлардың алдын алу және оларды жою;
- аудандық (қалалық) ауқымдағы дала өрттерінің, сондай-ақ мемлекеттік өртке қарсы қызмет органдары құрылмаған елді мекендерде өрттердің алдын алу және оларды сөндіру жөніндегі іс-шараларды қамтамасыз ету делінген сөйлемге мемлекеттік өртке қарсы қызмет органдары құрылмаған елді мекендерде өрт сөндіру бекеттерін құруға және ұстауға сөйлемі қосылса;
  - елді мекендер мен орман шарушылықтары арнайы өрт сөндіру техникаларымен және ауылдық елді мекендер соқалы тракторлармен (К-700) қамтамасыз етілуі қажет;
  - жолдардың жиектерін жырту, жолақтардың енін 4 метр емес 7 метр етіп, бір жылда екі рет жолақтар жүргізу қажет;
  - жем-шөппен, астық оруға арналған барлық ауыл шаруашылық техникаларындағы түтін шығатын түтікшелерінің ұшқын ұстағышпен қамтамасыз етілуін, сынақтан өтпеген техниканын жұмысқа жіберілмеуін бақылауды қолға алу;
  - әрбір ауыл округінде шөп дайындау және егін орағы кезінде арнайы дайындықтан өткен өрт қауіпсіздігіне жауапты мамандар есебінен кезекшіліктер ұйымдастыру;
  - дала қостарының көбісі жеке немесе заңды тұлғаның қарамағында болуына байланысты, өрт қауіпті кезеңде тексеруге мүмкіндік жоқ, себебі жем-шөп дайындауға және жол жиектерін жырту жұмыстарына тендер кеш өткізіледі, сондықтан іс жоспарға енгізілмеуіне байланысты тексеруді тіркеуге ала алмаймыз, сондықтан заңға өзгеріс енгізу қажет;
  - БАҚ құралдары арқылы жүргізілетін үгіт-насихат жұмыстарын жандандыру қажет.

*Сейдалиев Г.Б.*

*«Республиканский кризисный центр» МЧС Республики Казахстан*

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

С появлением жизни на Земле все живое вынуждено бороться за свое существование в условиях постоянных опасностей. Лишь те живые существа, которые научились противостоять опасностям, выжили. Более активно противостоят опасностям живые организмы, которые имеют способность передвигаться. Они способны прогнозировать опасности, оценивать различные чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и принимать меры по обеспечению свое безопасности.

Порой природные и техногенные чрезвычайные ситуации таят в себе массу опасности для людей. Чрезвычайная ситуация природного и техногенного характера, обрушивающиеся на человека не подготовленного к действиям при в критической ситуациях, в большинстве своем приводят к катастрофам и гибелью человеческой жизни. И лишь правильные действия в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера могут свести к минимуму последствия катастроф.

Оценка подверженности территории Казахстана угрозам природных катастроф показывает, что наиболее опасные и разрушительные из них - землетрясения, паводки, наводнения, сели, оползни, снежные лавины, ураганы, лесные и степные пожары.

Сейсмическому воздействию потенциально подвержены территории, на которых проживает почти половина населения и располагается более 40 % промышленного потенциала страны.

Всего на территории республики выявлено свыше 5600 очагов формирования селевых потоков и наносоводных паводков, из них 1226 непосредственно угрожают населенным пунктам, коммуникациям и сельхозугодьям. Свыше 800 участков лавинообразования непосредственно угрожают более 200 объектам, участкам автомобильных и железных дорог, линиям связи и электроснабжения. А также выявлено более 120 оползнеопасных участков, которые угрожают свыше 500 объектам (населенные пункты, коммуникации, отдельные строения и пр.) и 9600 жителям.

Деятельность Министерства по чрезвычайным ситуациям была направлена на реализацию

поставленных задач Главы Государства, изложенных в долгосрочной Стратегии развития Казахстана «Казахстан – 2030», а также осуществления комплекса практических мер, изложенных в очередном Послании народу Казахстана.

Несмотря на принятые превентивные меры по оперативным данным за девять месяцев текущего года на территории Республики Казахстан зарегистрировано 16345 чрезвычайных ситуаций и происшествий природного и техногенного характера (на 12,9 % больше, чем за этот же период в 2009 г.), включая крупные дорожно-транспортные происшествия. При этом пострадал 4651 человек (на 4 % меньше, чем за соответствующий период в 2009 г.), из них погибли 1466 человек (на 15,2 % больше, чем за аналогичный период 2009 г.).

Число чрезвычайных ситуаций природного характера составило 3492 случая или 21,4 % от общего числа ЧС. Это на 18,7 % больше, чем за этот же период 2009 года. При них пострадали 2678 (на 0,4 % меньше, чем за этот же период 2009 г.) человек, 670 человек (на 48,6 % больше, чем за этот же период 2009 г.) погибли, из которых 88,8 % погибли на воде.

Наибольшее число случаев от общего количества ЧС приходится на Карагандинскую – 13,5 % (2214), Восточно-Казахстанскую – 10,8 % (1766), Алматинскую – 9,7 % (1582), Павлодарскую – 9,5 % (1557), Костанайскую – 8,5 % (1383), Южно-Казахстанскую – 7,8 % (1271), Северо-Казахстанскую – 5,6 % (920) области и г. Астана – 4,1 % (669), г. Алматы 4,4 % (722).

Снижение количества ЧС отмечено в Южно-Казахстанской области на 16,2 % (на 245 случаев), в Жамбылской области на 12,8 % (на 88 случаев). Число погибших сократилось в Актыбинской области на 26,4 % (на 23 человека), в Костанайской области на 25,3 % (на 23 человека), в Акмолинской области на 14,1 % (на 11 человек).

Многочислен был проведен анализ чрезвычайных ситуаций произошедших в период с 1994 по 2009 годы. За отчетный период произошло 567483 чрезвычайных ситуаций и природного и техногенного характера. При этом пострадали 350278 человек, из них погибло 58038 человек.

При этом число чрезвычайных ситуаций техногенного характера составило 485683 случая (85,5 % от общего числа ЧС за период с 1994 по 2009 годы), из них 60,06 % (290616) составляют бытовые и производственные пожары. Число пострадавших составило 242937 человек, из них 43091 человек погибли. Спасено и оказана помощь 199840 человек.

Число чрезвычайных ситуаций природного характера составляет 81800 случаев (14,4 % от общего числа ЧС в период с 1994 по 2009 годы), из них 14947 погибли. Число пострадавших составило 107341 человек. Спасено и оказана помощь 92394 человек

По результатам анализа наибольшее число чрезвычайных ситуаций за период с 1994 по 2009 годы приходится на 1997 год (66451 случаев), 1995 год (54369 случаев), и 1994 год (53137 случаев)

#### ЧТО ТАКОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ?

В соответствии со статьей 14 Закона Республики Казахстан от 5 июля 1996 года № 19 «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» к основным мероприятиям по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера относятся:

- научные исследования, наблюдения, контроль обстановки, прогнозирование и возникновению чрезвычайных ситуаций;
- пропаганда знаний, обучение населения и специалистов, защитные мероприятия в области чрезвычайных ситуаций.

Для прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в нашей стране создана Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС), утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 августа 1997 года №1298.

Проведение государственной политики в этой области осуществляется Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан во взаимодействии с органами управления центральных и местных исполнительных органов, организаций, обеспечивающие предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций по вопросам, входящим в их компетенцию.

Основными функциями государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС в Республике Казахстан являются:

- формирование государственной политики в сфере предупреждения и ликвидации ЧС

природного и техногенного характера, ГО РК, межотраслевой координации, государственного контроля и надзора в области пожарной и промышленной безопасности и охраны труда на опасных производственных объектах, надзора за безопасным работ в промышленности, горного надзора и за выполнением мероприятий ГО РК, а также в сфере государственного материального резерва.

Существующее состояние научных исследований, действующая система мониторинга чрезвычайных ситуаций не в полном объеме отвечают современным требованиям и уровню научно-технического прогресса и пока еще слабо влияют на принятие превентивных мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Для максимально возможного снижения риска, потерь и ущерба при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера должны осуществляться защитные мероприятия:

- сейсмостойкое строительство и сейсмоусиление зданий и сооружений;
- гидротехнические и инженерно-геологические защитные мероприятия;
- защитные мероприятия по опасным производственным объектам;
- мероприятия по предотвращению пожаров (взрывов), эпидемий и эпизоотий, поражений сельскохозяйственных растений и лесов болезнями и вредителями;

При этом считаю целесообразно проработать вопросы по развитию и совершенствованию гидрометеорологической службы, доведению количества и оснащенности гидрометеорологических станций, постов, снегомерных маршрутов и пунктов наблюдений до нормативов, повышению качества и оперативности прогнозов опасных природных явлений;

Пропагандистскую работу среди населения рекомендуется направить на повышение уровня его безопасности на основе открытости, повышения качества информирования населения о достижениях в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Необходимо следует предусмотреть применение современных средств и технологий мониторинга, в том числе и возможностей дистанционного зондирования поверхности Земли из космоса;

Начальникам территориальных органов Министерства рекомендую и считаю целесообразным:

- Совершенствовать работу по прогнозированию и предупреждению чрезвычайных ситуаций, добиться реальных результатов в работе по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

- Усилить контроль за выполнением плановых мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и по поддержанию в высокой степени готовности органов управления, сил и средств.

- Ежегодно уточнять и практически отрабатывать в ходе проведения областных и городских командно-штабных учений, штабных тренировок и учебно-методических сборов планы действий (взаимодействия) по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, отработке вопросов взаимодействия при ликвидации чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах и объектах жизнеобеспечения, здравоохранения, социального обеспечения граждан.

Все вышеназванные мероприятия способствуют для решения задач:

определения показателей степени риска чрезвычайных ситуаций;

оценки возможных последствий чрезвычайных ситуаций;

разработки комплексных мероприятий по предупреждению, снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории республики, расчета необходимых сил средств для ликвидации их негативных последствий.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ВИДИМОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

При ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее ЧС), на которые привлекаются подразделения МЧС, скорость проведения аварийно-спасательных работ играет первостепенную роль, при этом личный состав сталкивается с различными факторами, влияющих на нее, – очаги высокой температуры, неизвестная планировка помещений, скрытые очаги горения и ограниченная видимость. Все эти факторы замедляют проведение поисково-спасательных работ, и как следствие, уменьшают возможность своевременного оказания помощи пострадавшим. Кроме поиска пострадавших и источников возникновения ЧС, в условиях ограниченной видимости затруднительно распознавание опасных веществ и материалов для определения необходимых огнетушащих веществ с целью исключения взрыва или дальнейшего распространения пожара.

В данной статье приведен обзор технических средств, применяемых для ориентирования спасателей в условиях ограниченной видимости при ликвидации ЧС. Методы, которые при этом применяются, можно разделить на ультразвуковые и оптические.

Одним из физических методов, применяемых для ориентирования спасателей и поиска пострадавших в условиях чрезвычайных ситуаций, является ультразвуковой метод или метод ультразвуковой локации [1]. Источник ультразвука излучает короткий сигнал, распространяющийся в определенном направлении до тех пор, пока на его пути не встретится какое-либо препятствие, при отражении от которого образуется эхо-сигнал, распространяющийся в обратном направлении. Измеряя промежуток времени между моментом посылки сигнала источником и моментом возвращения эхо-сигнала, можно определить расстояние от источника сигнала до препятствия.

Основные недостатки прибора – устройство имеет ограниченный температурный диапазон применения; устройство имеет достаточно ограниченную дальность действия ультразвукового локаатора; распознавание наличия преград перед спасателем осуществляется за счет различной частоты звука, что, несомненно, требует определенного уровня подготовки и ведет к излишней концентрации внимания на манипуляции с прибором.

Оптические средства, применяемые для улучшения видимости в условиях чрезвычайных ситуаций можно условно разделить на следующие группы: осветительные приборы (фонари); телевизионные системы; тепловизионные приборы.

Несомненно, осветительные фонари являются самым распространенным техническим средством, предназначенным для улучшения видимости в условиях чрезвычайных ситуаций. Основным недостатком осветительных фонарей является ограниченное их применение в условиях ограниченной видимости по причине рассеивания излучения. Расстояния, которые способны «пробивать» фонари в зависимости от степени задымления помещения составляют около метра.

Известны также телевизионные системы, предназначенные для видеонаблюдения в условиях чрезвычайных ситуаций [2, с 10-11; 3, 4, с 177]. Данные приборы имеют довольно ограниченную область применения – осмотр пустот в завалах, подвалах и других труднодоступных местах с целью контроля сложившейся после происшествия или катастрофы ситуации и обнаружения пострадавших – и практически бесполезны в условиях ограниченной видимости.

Тепловизионный метод является одним из наиболее востребованных методов, применяемых для улучшения видимости в условиях чрезвычайных ситуаций.

Тепловизоры имеют целый ряд достоинств: обеспечение больших дальностей видения независимо от уровня естественной освещенности, что позволяет им работать круглосуточно, возможность работы в условиях интенсивных световых помех и до определенной степени – при пониженной прозрачности атмосферы (туман, дождь, снегопад, пыль, дым и пр.) [5].

Анализ наиболее известных марок тепловизоров (фирмы «Dräger», «MSA», «Argus»), применяемых аварийно-спасательными подразделениями показал, что чувствительность приборов находится в данном интервале 8-14 мкм, что является наиболее оптимальным, т.к. в отличие от



спектра видимого света такая длина волны позволяет ИК-фотонам достаточно легко проникать сквозь среду с ограниченной видимостью, в том числе и дым [6,7,8].

Помимо непосредственной функции улучшения видимости в различных условиях, тепловизоры могут использоваться для измерения температуры и, как следствие, для поиска скрытых очагов пожара.

Обладая несомненными достоинствами для решения задач, решаемых аварийно-спасательными подразделениями, тепловизоры имеют ряд недостатков:

1. В силу принципа действия тепловизоров (пассивная регистрация ИК-излучения) при использовании приборов в помещениях с высокими температурами или пламенным горением возможны засветки от горячих объектов. При этом качество изображения сильно зависит от температурных контрастов объекта и фона.

2. ТПВ-приборы имеют слабую детализацию и своеобразный характер изображения, так как в них видны только нагретые участки наблюдаемых объектов. Это требует определенной подготовки оператора.

3. Главный недостаток прибора, препятствующий его массовому применению в подразделениях аварийно спасательных служб первичного звена, это сверхвысокая стоимость. Цена на тепловизоры составляет более десяти тысяч долларов США за один прибор. Около 90% стоимости прибора составляет его основные элементы: матрица и объектив.

Принцип действия оптико-электронных приборов на базе электронно-оптических преобразователей основан на преобразовании инфракрасного излучения в видимое и на усилении низких уровней яркости, создаваемых на наблюдаемом объекте в от имеющихся источников освещения в видимой и ближней инфракрасной области спектра. Данные приборы подразделяются на пассивные, пассивно-активные и активно-импульсные.

Принцип действия активно-импульсных систем (далее АИСВ) заключается в следующем [9-13]. Объект наблюдения освещается короткими световыми импульсами, длительность которых значительно меньше времени распространения света до объекта и обратно. При этом объект наблюдается в оптический прибор, снабженный быстродействующим затвором, открывающимся в такт с посылкой световых импульсов на определенное время. В том случае, когда временная задержка между моментом излучения импульса и моментом открывания затвора равна времени, необходимому для прохождения светом расстояния до объекта и обратно, наблюдатель будет видеть только сам объект и участок пространства, непосредственно его окружающий. Глубина этого пространства определяется как временем открытого состояния затвора, так и длительностью светового импульса. Этот метод называется иногда методом стробирования по дальности. Таким образом, основное преимущество АИСВ состоит в том, что при формировании изображения световой «забор» (помеха обратного рассеяния, например, от промежуточного слоя дыма) устраняется стробированием фотоприемника.

Таким образом, анализ литературных данных показывает, что для решения задачи улучшения видимости при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в условиях ограниченной прозрачности атмосферы может быть применена лазерная активно-импульсная система видения. Она позволяет «просматривать» желаемые участки пространства, отсекая вредное искажающее влияние рассеянного излучения от более близко расположенных участков.

#### Список литературы

1. Аксенов М.Б., Переяслов А.Н. Основные тенденции развития приборов поиска пострадавших. – Технологии гражданской безопасности, 2006'1 (7), с 100-109.
2. Справочник-каталог аварийно-спасательных средств. Часть 1. Наземные технические средства предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – М.: ИИЦ ВНИИ ГОЧС, 2001. – 200 с.
3. Оптико-телевизионная система обнаружения пострадавших "ПОИСК". <http://www.bnti.ru>.
4. Современные технологии защиты и спасения / Под общей редакцией Р.Х. Цаликова; МЧС России. – М. Деловой экспресс, 2007. – 288с.
5. Волков В.Г., Ковалев А.В., Федчишин В.Г. Тепловизионные приборы нового поколения. – Специальная техника, 2001, №6, с.16–21; 2002, №1, с.18–26.
6. Каталог продукции и услуг фирмы «Dräger».

7. Каталог оборудования серии EVOLUTION производства «MSA».
8. Каталог продукции фирмы «Argus». <http://www.rs01.ru>.
9. Волков В.Г. Активно-импульсные ПНВ и тепловизионные приборы. Анализ возможностей применения. – Фотоника, 2007, №4, с.24–28.
10. В. А. Горобец, Б.Ф. Кунцевич, В.О. Петухов, И.Н. Пучковский. Оптико-электронная система видения в условиях ограниченной прозрачности атмосферы // Конференция «Лазеры. Измерения. Информация – 2008» С.-Петербург, Россия, 3-5 июня 2008.
11. Петухов В.О., Горобец В.А., Кунцевич Б.Ф., Пучковский И.Н. Устройство для наблюдения в условиях ограниченной видимости // Заявка на патент РФ.
12. Петухов В.О., Горобец В.А., Кунцевич Б.Ф., Пучковский И.Н. Устройство для освещения пути и окружающей зоны перед транспортным средством в тумане // Заявка на патент РФ 2008125725 // Решение о выдаче патента РФ от 18 августа 2008 г.
13. Петухов В.О., Горобец В.А., Кунцевич Б.Ф., Пучковский И.Н. Устройство для освещения пути и окружающей зоны перед транспортным средством в тумане // Патент РФ ВУ 4584 U (2008.08.30).

*Узбеков Н.Б. к.ф.-м.н.*

*НПК «Прогноз» ГУ «Казселезащита» МЧС РК, г.Алматы*

## **ДИНАМИКА СЕЙСМИЧЕСКОГО ЗАТИШЬЯ ПЕРЕД СИЛЬНЫМИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯМИ СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ**

### 1. Введение.

В мировой практике для целей прогноза, на основе существующих моделей подготовки и возникновения землетрясений, применяются различные виды предвестников землетрясений. Одним из таких предвестников является явление сейсмического затишья.

Сейсмическое затишье – ограниченная область дефицита количества слабых толчков или землетрясений средней силы по сравнению с уровнем фона. Основываясь на положении теории прочности, многие сейсмологи полагают, что вблизи эпицентра существует область, в пределах которой напряжения сначала накапливаются до максимальных значений, а затем практически полностью сбрасываются при толчке. То есть, вблизи эпицентра должна существовать область, в пределах которой в течение определенного времени как до землетрясения, так и после него, наблюдается минимум сейсмической активности.

Области сейсмического затишья или сейсмические бреши второго рода [1] были выделены в эпицентральных областях землетрясений в разных регионах Земли: Японии (Mogi, 1969; 1979), Прибайкалье (Боровик, 1970), Средней Азии (Нерсесов и др., 1976; Сыдыков, 2004), Мексике (Ohtake et al., 1977), Калифорнии (Allen et al., 1971) и др.

В данной работе проанализированы особенности проявления процессов сейсмического затишья в сеймотектонических условиях земной коры Северного Тянь-Шаня в период подготовки и возникновения сильных землетрясений

### 2. Метод, методика и средства анализа.

Анализ проведен методом RTL, разработанный учеными ИФЗ РАН РФ [2,3].

Алгоритм апробирован на примере сильных землетрясений на Камчатке, Японии, Турции, Италии. Дан успешный прогноз для одного сильного землетрясения на Камчатке (Соболев, Пономарев, 2003).

Алгоритм RTL позволяет установить стадии (этапы) развития сейсмического процесса, определить наиболее вероятные места и магнитуды ожидаемых землетрясений.

Параметр RTL представляет произведение трех функций:

$$R(x, y, z, t) = \left[ \sum \exp\left(-\frac{z_i}{z_0}\right) \right] - R_S$$
$$T(x, y, z, t) = \left[ \sum \exp\left(-\frac{t_i}{t_0}\right) \right] - T_S$$
$$L(x, y, z, t) = \left[ \sum \exp\left(-\frac{l_i}{z_i}\right)^P \right] - L_S,$$

где  $x, y, z, t$  – координаты и время анализируемого сильного землетрясения;  $z_i$  и  $t_i$  – эпицентральные расстояния и время текущих землетрясений энергетических классов  $8 \leq K \leq 13$  относительно эпицентра и времени сильного землетрясения;  $l_i$  – размер очага текущего землетрясения;  $t_0$  и  $z_0$  – коэффициенты; коэффициенты  $R_S$ ,  $T_S$  и  $L_S$  – исключают линейные тренды. Функции  $R$ ,  $T$  и  $L$  безразмерные и приводятся к единичной дисперсии.

Методика выделения сейсмического затишья. Исследуемый район покрывается сеткой с шагом 18' по широте и долготе. Для каждого узла сетки рассчитывается временная зависимость параметра RTL в единицах среднеквадратичного отклонения для всего каталога от его начала. Методика расчета позволяет получить значение параметра RTL в заданный момент времени во всех узлах сетки. Перемещаясь во времени с определенным шагом, можно наблюдать динамическую картину процесса развития и угасания сейсмического затишья и определить тем самым его пространственно-временное положение. Далее каждому узлу сетки, попадающему в зону наблюдаемого затишья, присписывается минимальное значение параметра RTL за все время существования аномалии. Узлы сетки, в которых значения  $RTL < -3\sigma$  объединяются по принципу соседства и определяют область сейсмического затишья. Алгоритм реализован программным средством, состоящим из модулей исключения афтершоков из каталога, выборки данных из каталога землетрясений и расчета и визуализации временной динамики сейсмического режима [3].

Структура программного комплекса RTL. Алгоритм реализован в виде программных средств на языке ФОРТРАН и состоит из трех автономных модулей. 1) AFTER- модульный блок для исключения афтершоков из каталога, представленного в формате ASCII. 2) CANEW - модульный блок для получения выборки из каталога, извлечения основных событий из каталога (исключение афтершоков), представленный в формате ASCII и для расчета результирующих данных для построения карты сейсмического затишья. 3) RTL- модульный блок для расчета и визуализации временной динамики сейсмического режима.

### 3. Анализ динамики сейсмического режима Алматинского полигона.

Исходными данными служили каталог землетрясений для территорий Тянь-Шаньского орогена с 01.01.1951 по 31.12. 2005 гг., ограниченными координатами  $70^\circ$ - $84^\circ$  С.Ш. и  $38^\circ$ - $48^\circ$  В.Д. Для исключения граничных эффектов при анализе использованы сейсмические события для территории с координатами  $74^\circ$ - $80^\circ$  С.Ш. и  $40^\circ$ - $46^\circ$  В.Д. Одним из основных условий при анализе динамики сейсмического режима является оценка представительности землетрясений с  $K_{\min}$  для основных сейсмоактивных зон территории юга и юго-востока Казахстана. Землетрясения с  $K > 6,5$  представительно регистрируются практически на всем протяжении хребтов Заилийского и Кунгей Алатау. Землетрясения с  $K=7$  без пропусков регистрируются и обрабатываются в пределах большей части Северного ТяньШаня и Джунгарии, а с  $K=8$  – практически в пределах всего юго-востока Казахстана [4].

Процедуры анализа заключаются в:

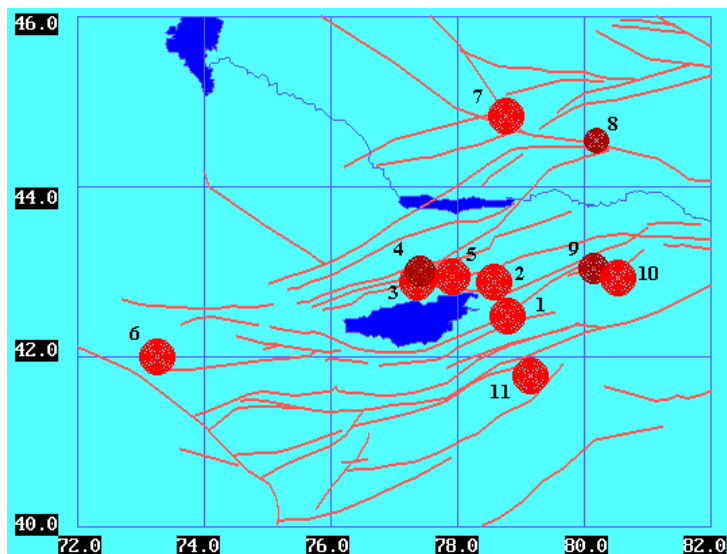
- подготовке оперативного каталога (исключение сейсмических событий с неопределенными координатами и создание рабочего каталога с необходимым форматом данных);
- выборке землетрясений (с заданным интервалом времени, энергетическим представительным классом, глубиной гипоцентров и координатами);
- определении афтершоков в рабочем каталоге (с определением главных толчков и их афтершоков);

- исключение афтершоков и получение каталога основных событий;
- ретроспективном анализе динамики сейсмического режима в период возникновения сильных и ощутимых землетрясений в Северном Тянь-Шане;
- интерпретации результатов анализа и оценка текущей сейсмической ситуации.

В условиях земной коры Северного Тянь-Шаня анализ динамики сейсмического режима проведен для следующих землетрясений (рис 1.):

Землетрясения:

- 1 – Сарыкамьшское 05.06.1970 г.,  $K=15.0$ ;
- 2 – Жаланаш-Тюпское 24.03.1978 г.,  $K=15.0$ ;
- 3 – Алматинское 31.12.1982 г.,  $K=13.7$ ;
- 4 – Талгарское 17.06.1988 г.,  $K=13.4$ ;
- 5 – Байсаурынское, 12.11.1990 г.,  $K=14.6$ ;
- 6 – Сусамырское 19.08.1993 г.,  $K=17.3$ ;
- 7 – Текелийское 30.12.1993 г.,  $K=15.3$ ;
- 8 – Жаркентское, 26.12.1995 г.,  $K=13.0$ ;
- 9 – Кегеньское, 01.11.1995 г.,  $K=13.1$ ;
- 10 – Сямбинское, 01.12.2003 г.,  $K=14.0$ ;
- 11 – Акширакское, 15.02.2005 г.,  $K=14.2$ .



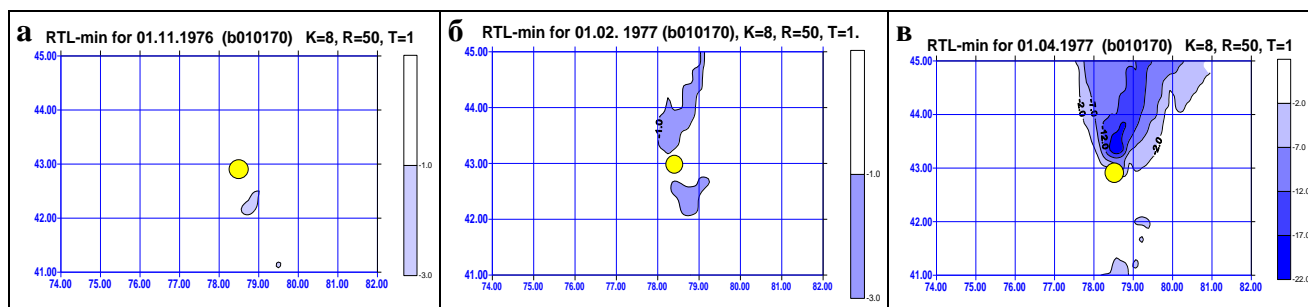
1-Сарыкамьшское, 2-Жаланаш-Тюпское, 3-Алматинское, 4-Талгарское, 5-Байсаурынское, 6-Сусамырское, 7-Текелийское, 8-Жаркентское, 9-Кегеньское, 10-Сямбинское, 11-Акширакское

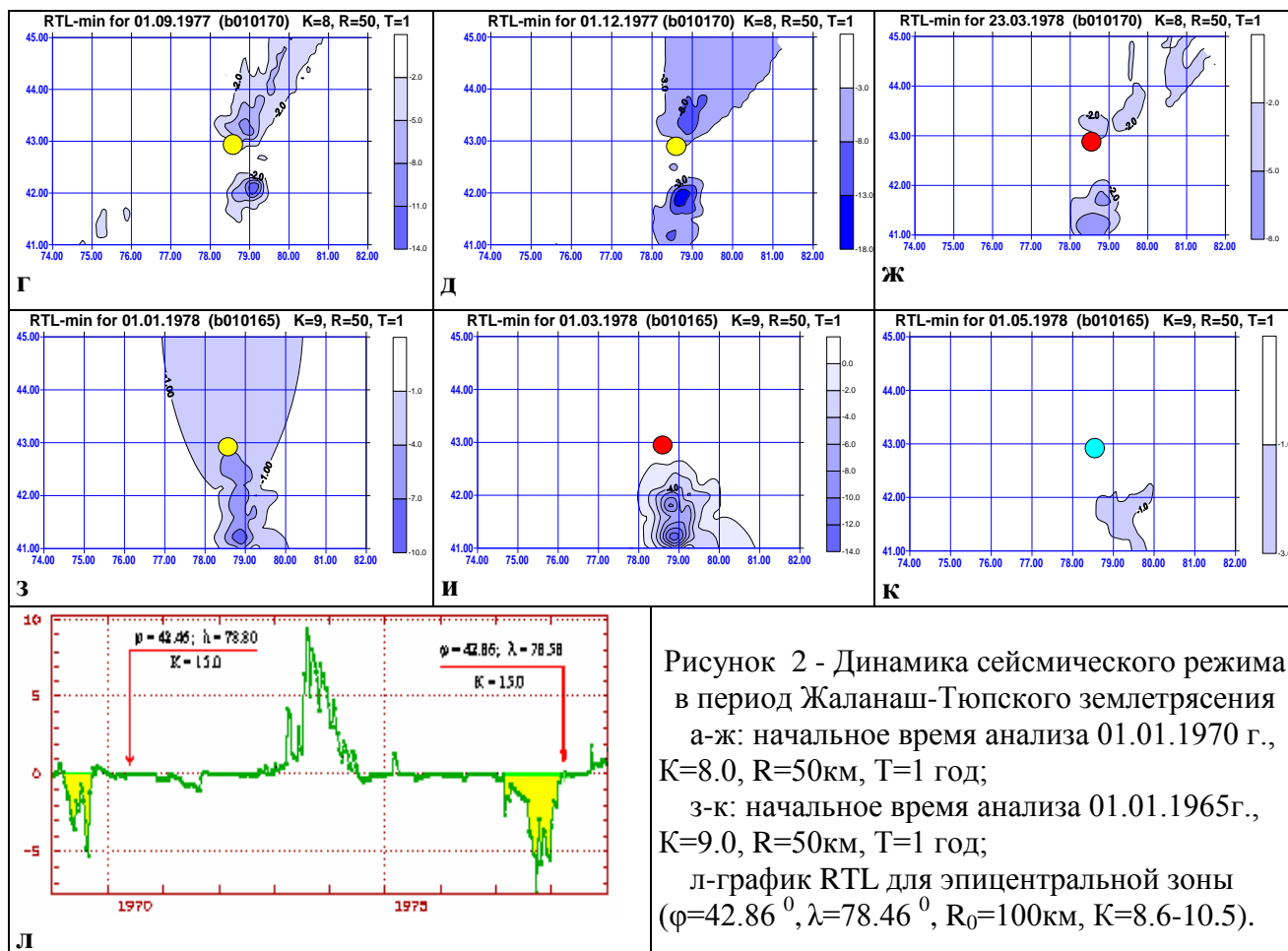
Рисунок 1 - Эпицентры сильных землетрясений Северного Тянь-Шаня с 1970 по 2005 гг.

Результаты анализа. Для площадок в окрестностях эпицентров, указанных сейсмических событий, построены графики параметра RTL и схемы пространственного распределения сейсмического параметра RTL. В качестве примера на рис 2 и 3 приведены изменения слабой сейсмичности в пространстве и во времени, накануне двух сильных землетрясений (Жаланаш-Тюпское 24.03.1978 г.,  $K=15.0$  и Байсаурынское, 12.11.1990 г.,  $K=14.6$ ). Анализ проведен для различных временных интервалов перед основным сейсмическим событием с различными значениями параметров  $K_{\min}$ ,  $R_{\min}$  и  $T$ , с временным срезом через 1 месяц. На представленных иллюстрационных материалах отмечается наличие четких среднесрочных аномалий RTL во временном и пространственном распределении. Аналогичные особенности в динамике слабой сейсмичности выявлены для других сейсмических событий.

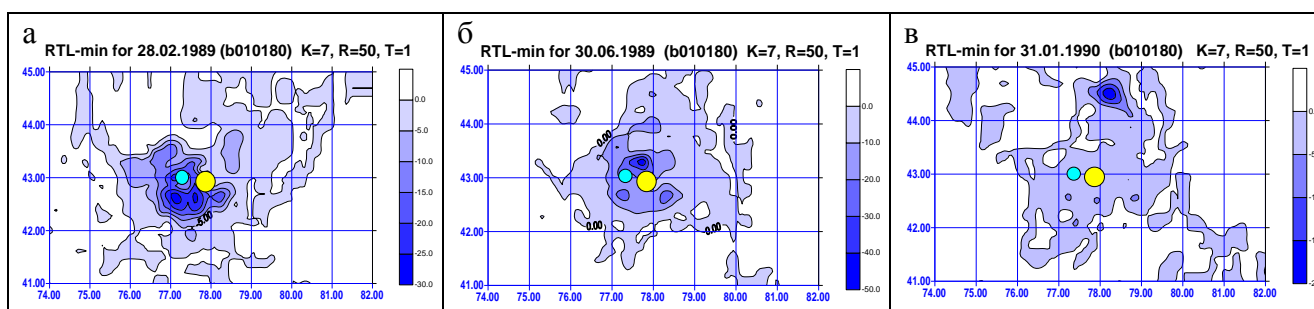
Полученные результаты показывают, что сильные сейсмические события, произошедшие на территории Алматинского прогностического полигона и прилегающих районов, сопровождались аномалиями в динамике сейсмического режима. Их достоверное выделение требует соблюдения принципа стационарности динамики сейсмического режима в анализируемом интервале времени;

- подбора оптимальных параметров расчета. Интенсивность аномалий составляет от первых единиц до первых десятков в единицах стандартного отклонения многолетнего фона (от 2-3 до 20-40 единиц  $\sigma$ ). Протяженность зон проявления аномалий затишья составляют от 50 до 200 км.





Обсуждение результатов. На данном этапе исследований прямые связи между параметрами аномалий сейсмического затишья (пространственные размеры, время развития аномалии и ее амплитуда) и магнитудой сейсмического события не установлены, однако отмечается, что морфология зон аномалий затишья – изометрическая и линейная, для ряда землетрясений «дипольно»-изометрическая или «дипольно»-линейная. При этом эпицентры сейсмических событий приурочены к периферии областей затишья. В случае изометрических и линейных структур аномалий – к их центру, в случае «дипольно»-изометрических или «дипольно»-линейных структур аномалий – между аномалиями. Это не позволяет однозначно определить место будущего очага. Для однозначного определения эпицентра будущего очага необходим расчет дополнительных параметров (площади накопленных разрывов и параметров кластеризации и др.), а также комплексирование с другими сейсмическими и геофизическими методами [5]. В среднесрочном плане время будущего события может быть определено по графикам RTL.



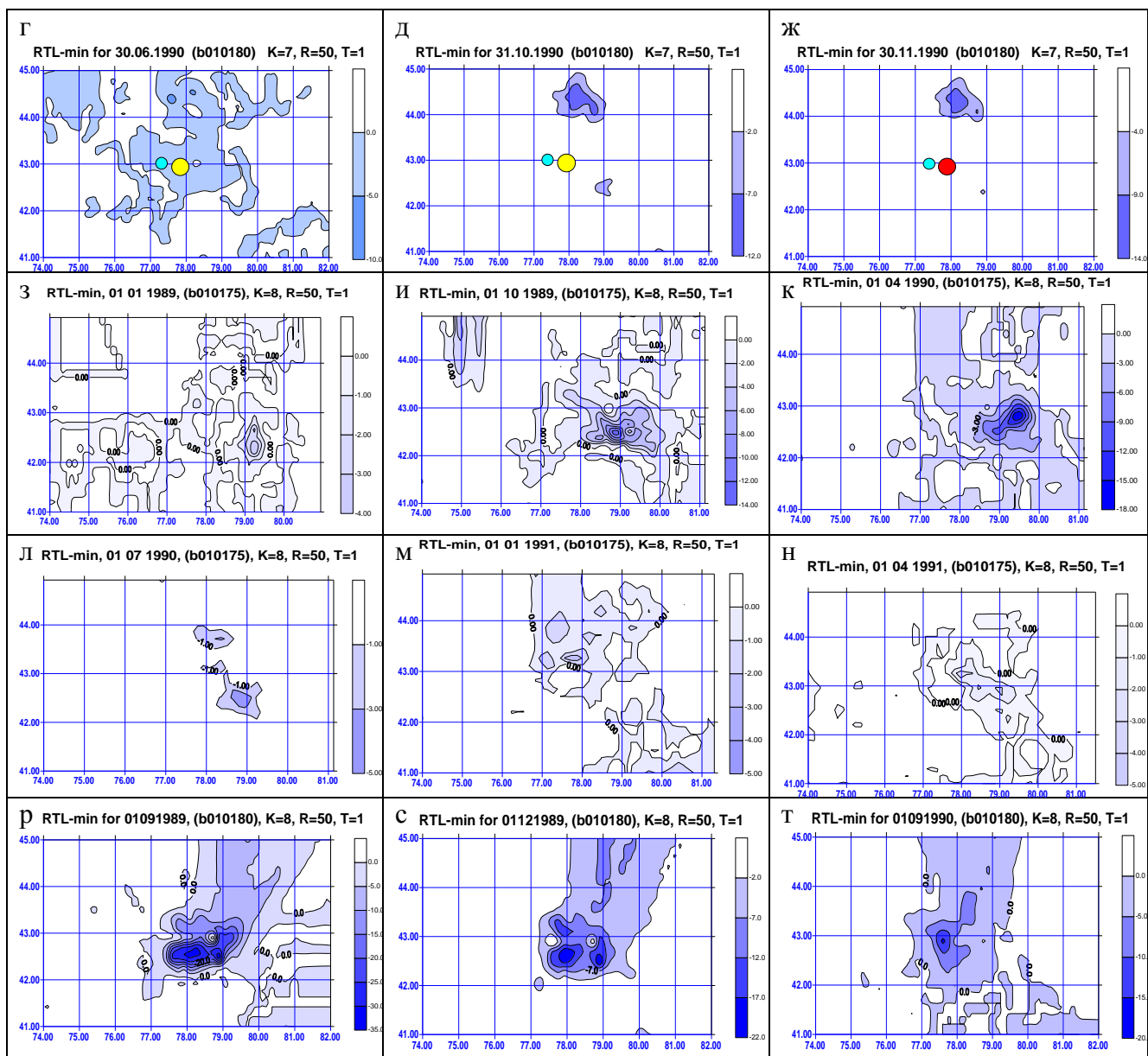


Рисунок 3 - Динамика сейсмического режима в период Байсаурынского землетрясения  
а-ж: начальное время анализа 01.01.1980г., K=7.0, R=50км, T=1 год;  
з-н: начальное время анализа 01.01.1975г., K=8.0, R=50км, T=1 год;  
р-т: начальное время анализа 01.01.1980г., K=8.0, R=50км, T=1 год.

Размеры и локализация аномальных зон затишья часто не совпадают с размерами и преимущественным простиранием ранее выделенных тектонических блоков или сейсмоактивных зон. Аномалии зон затишья не трассируются в окрестности известных крупных разломов или системы разломов. Морфология аномалий зон затишья в плане близка к линейной.

В заключение можно отметить, что анализ прогностической информативности полученных результатов является предметом отдельных исследований.

#### Список литературы

1. Mogi, K. Bull. Earthy. Res. Insl. Tokyo, Univ. 47, 395-417 (1969).
2. Соболев Г.А., Тюпкин Ю.С. Аномалий в режиме слабой сейсмичности перед сильными землетрясениями Камчатки //Вулканология и сейсмология. 1996, №4. С. 64-74.
3. Соболев Г.А., Пономарев А.В. Физика землетрясений и предвестники. Москва, Наука, 2003, 270 с.
4. Сыдыков А. Сейсмический режим территории Казахстана. Алматы, «Гылым», 2004. 268с.

5. Курскеев А.К., Белослюдцев О.М., Узбеков Н.Б. Комплексование сейсмических параметров при среднесрочном прогнозе землетрясений Северного Тянь-Шаня. Физические основы прогнозирования разрушения горных пород. М., 2005, с. 34-35.

Узбеков Н.Б. к.ф.-м.н.  
НПК «Прогноз» ГУ «Казселезащита» МЧС РК, г.Алматы

## ОЦЕНКА СЕЙСМОМАГНИТНЫХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Широко распространенный в горных породах механизм возникновения электромагнитных эффектов обусловлен электрокинетическими явлениями. Физическая сущность его заключается в том, что при течении жидкости происходит смещение ионов диффузионного слоя и вынос избытка ионов одного знака по направлению потока жидкости. Движение зарядов вдоль стенки представляет собой поверхностный ток и создает градиент потенциалов на концах капилляра, вследствие чего между ними возникает разность потенциалов, которая и есть потенциал протекания.

Если рассмотреть одиночный капилляр с непроводящими стенками, то разность потенциалов определяется [1]:

$$\Delta U = \frac{\zeta \varepsilon \Delta P \rho}{4 \pi \eta},$$

$\varepsilon$ ,  $\eta$ ,  $\rho$  - диэлектрическая постоянная, вязкость, удельное сопротивление жидкости соответственно,  $\zeta$  - электрокинетический потенциал между стенками капилляра,  $\Delta P$  - разность давления между концами капилляра. При этом плотность электрического тока для одиночного капилляра определяется по формуле:

$$I = \frac{\zeta \varepsilon \Delta P S}{4 \pi \eta l},$$

где  $S$  и  $l$  - площадь и длина капилляра.

Выразив пористость для плотных осадочных, метаморфических и изверженных пород через эмпирический закон Арчи как отношение объема раствора к общему объему породы  $\Phi^2 = \rho_B / \rho_{II}$  [1], для некоторого объема фильтрующей породы, можно получить максимально возможную силу тока:

$$I_m = \frac{\varepsilon \zeta}{\eta} \Phi^2 S_0 \frac{\Delta P}{L}, \quad (1)$$

где  $\rho_{II}$  - удельное сопротивление породы,  $L$  - длина,  $S_0$  - площадь сечения образца.

Для надежной оценки эффекта представим фильтрующее включение в виде цилиндра кругового сечения с радиусом  $r$  и аппроксимируем его отрезком проводника с током  $I_m$  и длиной, равной протяженности включения  $L$  [1]. Отрезок совпадает с осью цилиндра. Напряженность магнитного поля тока  $I_m$  на перпендикуляре к середине отрезка определяется законом Био-Савара-Лапласа:

$$H_m = \frac{I_m(L)}{4 \pi R \sqrt{R^2 + (L/2)^2}} < \frac{I_m L}{4 \pi R^2}, \quad (2)$$

где  $R$  - расстояние от оси цилиндра до точки наблюдения.

Если приближенно определить максимально возможное избыточное давление  $\Delta P$  и магнитное поле  $H_m$  как функцию глубины  $h$ , то предельная оценка индукции магнитного поля тока фильтрации в цилиндре кругового сечения определяется [1]:



$$B_m = \mu H_m < \frac{3}{4} 10^4 \mu \frac{\varepsilon \xi}{\eta} \phi^2 r, \quad (3)$$

где  $\mu$  - магнитная постоянная.

Если принять параметры:  $\mu = 1,26 \cdot 10^{-6}$  Гн/м,  $\varepsilon = 7,1 \cdot 10^{-10}$  Ф/м,  $\Phi = 10^{-2}$ ,  $\eta = 10^{-3}$  Па\*с,  $\xi = 10^{-2}$  В [2,3], то предельное значение индукции магнитного поля тока фильтрации как функции радиуса цилиндра кругового сечения определяется:

$$B_m < 6,7 \cdot 10^{-6} \text{ ГнТл.}$$

Для сильных землетрясений, произошедших на территории Северного Тянь-Шаня, размеры очаговых зон составляют: для Жаланаш-Тюпского землетрясения ( $M = 6,8$ , 1978 г.) протяженность  $L = 25$  км, глубина до верхней кромки  $h_k = 7-10$  км, глубина до нижней кромки (подошвы)  $h_n = 27$  км и ширина  $d = 8$  км [4]. Если объем очага землетрясений определить как объем эллипсоида, образованного вращением эллипса магистрального разрыва вокруг большей оси, то максимальный объем очага [5]:

$$V_m = 10^{1,24M-4,47} \text{ км}^3.$$

В качестве характерного размера можно принять радиус шара  $R$ , равного по объему включения:

$$r = 10^{0,414M-1,696} \text{ км.} \quad (4)$$

Тогда радиус очага для Жаланаш-Тюпского землетрясения составляет  $r = 13,16$  км. Для Байсорунского землетрясения ( $M = 6,3$ , 1990г.) протяженность  $L = 22$  км, глубина до верхней кромки  $h_k = 3-5$  км, глубина до нижней кромки (подошвы)  $h_n = 22$  км, ширина  $d = 8$  км [6], значение  $r$  равно  $8,17$  км. Для катастрофического Кеминского землетрясения ( $M = 8,2$ , 1911 г.) протяженность  $L = 200$  км, глубина до верхней кромки  $h_k = 0$  км, глубина до нижней кромки (подошвы)  $h_n = 50$  км и ширина  $d = 30$  км, значение  $r = 49,98$  км. Тогда максимальные изменения магнитного поля, обусловленные электрокинетическим эффектом, могли быть равными для: Жаланаш-Тюпского землетрясения  $88,17 \cdot 10^3$  нТл, Байсорунского -  $54,7 \cdot 10^3$  нТл и Кеминского землетрясения -  $334,9 \cdot 10^3$  нТл.

Выше при оценке величины эффекта использованы значения параметров, которые могут привести к очень низким значениям проводимости земной коры. Непосредственно в выражение (2) для оценки магнитного поля, не входит проводимость земной коры. Однако ее можно вычислить, используя величины пористости пород и проводимости жидкости. В связи с этим попробуем определить величину эффекта в магнитном поле, исходя из уравнения электрокинематики. Уравнения электрокинематики запишем в форме [7]:

$$I_c = - \sigma \text{ grad } \phi - \frac{\varepsilon \xi}{\eta} \text{ grad } P, \quad (5)$$

$$V = \frac{\varepsilon \xi}{\eta} \text{ grad } \phi - \frac{C}{\eta} \text{ grad } P, \quad (6)$$

где  $I_c$  - плотность стороннего тока,  $V$  - скорость течения жидкости,  $\eta$  - кинематическая вязкость жидкости,  $C$  - фазовая проницаемость,  $\phi$  - электрический потенциал. Первое выражение в правой части уравнения 5 представляет закон Ома, а первое слагаемое в правой части уравнения 6 отражает осмотическое явление. Если пренебречь (из-за малости электрического поля) влиянием возбужденного электрического поля на давление, т.е. при отсутствии внешнего электрического поля ( $\text{grad } \phi = 0$ ), то уравнение (5) совпадает с законом Гельмгольца-Смохуловского, определяющим связь между током в капиллярах и градиентом давления, а уравнение (6) - с законом Дарси, определяющим величину скорости течения жидкости в зависимости от приложенного давления:

$$I_c = - \frac{\varepsilon \xi}{\eta} \text{ grad } P, \\ V = - \frac{C}{\eta} \text{ grad } P. \quad (7)$$

Исключая из этих уравнений градиент давления, имеем



$$I_c = -\frac{\varepsilon\zeta V}{C} = -\alpha V, \quad (8)$$

где  $\alpha = \frac{\varepsilon\zeta}{C}$  - электрокинетический коэффициент. Таким образом, при определении плотности

стороннего тока учет пористости не влияет на эти оценки. Подставив значение стороннего тока в формулу (2), получим предельную оценку напряженности магнитного поля как функцию от скорости течения жидкости, протяженности магистрального разрыва и эпицентрального расстояния:

$$H < \frac{\alpha V}{4\pi} \cdot \frac{L}{R^2}.$$

Предельная оценка индукции магнитного поля тока фильтрации в цилиндре кругового сечения:

$$B_m < \frac{\mu\alpha V}{4\pi} \cdot \frac{L}{R^2}.$$

Электрокинетический потенциал имеет ограниченный верхний предел и относительно небольшой диапазон значений для основных породообразующих минералов. Его среднее значение составляет обычно  $10^{-7}$ - $10^{-8}$  В/Па (для слабопроницаемых пород  $C < 10^{-12}$ - $10^{-14}$  м<sup>2</sup>). Для пород с проницаемостью  $C = 10^{-13}$ - $10^{-14}$  м<sup>2</sup> значение коэффициента потенциала течения редко превышает  $3 \cdot 10^{-6}$  В/Па [8]. Для оценки поля токов при фильтрации жидкости в нецементированных обломочных породах, что соответствует условиям при разломных зонах земной коры, куда приурочены большинство очагов землетрясений, фазовая проницаемость определяется  $C = K_\phi \cdot \mu_v / \gamma = 10^{-14}$  м<sup>2</sup> (где  $\mu_v = 10^{-3}$  Н\*с/м<sup>2</sup> - динамическая вязкость воды,  $\gamma = 9800$  Н/м<sup>3</sup> - удельный вес воды) [9]. В условиях земной коры Северного Тянь-Шаня скорость фильтрации  $V = 3 \cdot 10^{-6}$  м/с [3]. Тогда предельная величина магнитной индукции в зависимости от размера очага землетрясений (интенсивности сейсмического события) и конфигурации сети наблюдений определяется как:

$$B_m < 0.214 \cdot \frac{L}{R^2}, \text{ [нТл]}.$$

Для Кеминского землетрясения, произошедшего на Северном Тянь-Шане, максимальное значение магнитного эффекта непосредственно в эпицентре составит первые единицы нТл и оно уменьшится до величины соизмеримой с погрешностью измерения магнитометров на расстоянии  $R > L/(16-20)$ .

*Оценка предельных значений  $I_m$ ,  $\Delta P_m$  и  $V_m$  для Байсорунского землетрясения.*

Протяженность очаговой зоны Байсорунского землетрясения ( $M = 6.3$ , 1990г.) составляет  $L = 22$  км. Согласно формуле (4) радиус очага составляет  $r = 8,17$  км. Допустим, что аномальный эффект электрокинетической природы равен первым единицам нТл ( $B_m = 1-10$  нТл) на расстоянии  $r < R = 10$  км. Оценим предельное значение плотности тока (соответственно скорость фильтрации жидкости и перепада порового давления) в очаге, обуславливающего аномальный эффект. Перепишем формулу (2), определяющую напряженность магнитного поля тока фильтрации в цилиндре кругового сечения в виде:

$$H_m < k I_m,$$

где  $k$  - коэффициент, характеризующий геометрию неоднородности (включения) и пространственное распределение интенсивности аномальных эффектов. Для Байсорунского землетрясения он составляет  $k = L/4 \pi R^2 = 1.75 \cdot 10^{-5}$ .

Тогда предельная оценка индукции магнитного поля:

$$B_m < \mu k I_m \text{ или } B_m < 2.2 \cdot 10^{-11} \cdot I_m \text{ [Тл]} \text{ или } B_m < 0.02 \cdot I_m, \text{ [нТл]}$$

т.е. чтобы наблюдать на расстоянии  $R = 10$  км изменение магнитной индукции  $B_m = 1-10$  нТл, плотность тока в зоне разлома должна быть  $I_m > 50-500$  А/м<sup>2</sup>. Тогда, согласно уравнениям электрокинетики (формулы 7 и 8), предельные значения скорости фильтрации жидкости и перепада давления составят:

$$V_m > (7-70) \cdot 10^{-2} \text{ м/с}, \quad \Delta P_m > (7-70) \cdot 10^9 \text{ Н/м}^3.$$

При этом поровый напор на единицу глубины внутри цилиндра кругового сечения с радиусом  $r=8$  км составит:

$$\Delta P_m > (7-70) \cdot 10^9 / 8 \cdot 10^3 > (90-900) \cdot 10^4 \text{ Па/м.}$$

Т.е. предельные значения порового напора в 40-400 раз превышают геостатическую ( $2,3 \cdot 10^4$  Па/м) нагрузку [10].

Теперь попробуем оценить предельные изменения порового напора, необходимые для создания электромагнитных эффектов с интенсивностью 1-10 нТл, по формулам, учитывающим пористость. Поставив значения  $I_m$  в формулу (2), получим:

$$H_m < \frac{\varepsilon \xi \Phi^2}{\eta} \cdot \frac{S_o}{4\pi R^2} \cdot \Delta P \quad \text{или} \quad B_m < \frac{\mu \varepsilon \xi \Phi^2}{\eta} \cdot \frac{S_o}{4\pi R^2} \cdot \Delta P, [\text{Тл}].$$

Тогда требуемое предельное значение порового напора составит:

$$\Delta P_m > (140-1400) \cdot 10^4 \text{ Па/м, что 60-600 раз превышает геостатическую нагрузку.}$$

Таким образом, для наблюдения электромагнитных аномалий, имеющих электрокинетическую природу с интенсивностью первые единицы нТл, предельные значения порового напора должны превышать геостатическую нагрузку на 1,5-2,5 порядка, что в природных условиях маловероятно.

#### Список литературы

1. Барсуков О.М. Оценка магнитных возмущений электрокинетической природы. Изв. АН СССР. Физика Земли, 1, 1990, с. 125-128.
2. Fitterman D.V. Electrokinetic and magnetic anomalies associated with dilatant region in layered earth//J.Geophys. Res. 1978. V.83(B12). P.5923-5928.
3. Васильева О.С. Механизм формирования геомагнитных предвестников землетрясений // Результаты комплексных исследований в сейсмоактивных районах Казахстана. Алма-Ата, 1984. с.125-130.
4. Жаланаш-Тюпское землетрясение 25 марта 1978 года. Алма-Ата. "Наука", 1981. 135 с.
5. Ризниченко Ю.В. Размеры очага корового землетрясения и сейсмический момент //Исследования по физике очага землетрясений. М., наука, 1978, с. 232.
6. Нурмагамбетов А., Михайлова Н.Н., Сыдыков А., и др. Байсорунское землетрясение //Сб. Землетрясение в СССР в 1990 г., М: ОИФЗ РАН, 1996. с. 46-52.
7. Mazutani H., Ishido T., Yokokura T., Ohnishi S. Electrokinetic phenomena associated with earthquakes//Geophys. Res. Lett. 1976. V.3. N 7. P.365-368.
8. Кормильцев В.В., Ратушняк А.Н. Электрическое и магнитное поле течения сжимаемого флюида в полупространстве с локальными неоднородностями. Изв. РАН. Физика Земли, 7, 1998, с. 56-62.
9. Жаворонкова В.В. Экспериментальные данные о потенциалах и токах течения //Электрометрические исследования по методу естественного поля. Свердловск, 1986, с. 21-23.
10. Киссин И.Г. Землетрясения и подземные воды. М., Наука, 1983, 53 с.

*Тургулбаев М.Ж., Альменбаев М.М.  
Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЙ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Вопросы исследования состояния пожарной безопасности неизменно остаются актуальными на протяжении многих лет. Это связано, прежде всего, с тем, что ежегодно пожары уносят многие тысячи человеческих жизней, причиняют большой экономический ущерб и часто невосполнимый урон окружающей среде. В настоящее время в Акмолинской области ситуацию с пожарами следует оценивать как достаточно сложную и требующую постоянного внимания со стороны органов государственной власти и управления. По данным ГУ «СП и АСР» ДЧС Акмолинской области ежегодно огнем уничтожается жилой сектор. Относительные показатели

гибели людей при пожарах по сравнению с аналогичным периодом прошлого года в этом году на одного человека больше.

Прогноз развития обстановки на ближайшие 3-5 лет неблагоприятный. Сегодня каждый погибший при пожаре лица в нетрезвом состоянии. Относительные показатели числа погибших в Акмолинской области более чем в 3 раза превышают показатели 2006 года.

В условиях экономической нестабильности резко усиливает опасность возникновения крупных пожаров, техногенных аварий и катастроф. Особенно уязвимыми в этом отношении являются предприятия машиностроения и металлообработки, предприятия чёрной и цветной металлургии, предприятия деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

Безотлагательного решения на уровне органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов местного самоуправления требуют вопросы, направленные на укрепление пожарной безопасности в области:

- максимальное использование потенциалов комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности и активизация их работы по разрешению актуальных для регионов проблем обеспечения пожарной безопасности;

- разработка и полноценное финансирование целевых программ по пожарной безопасности. Обеспечение максимально возможного использования внебюджетных источников для финансирования материально-технического оснащения подразделений ГПС, разработки и внедрения современных средств тушения и спасения людей и другие.

На создание более эффективных механизмов государственного регулирования пожарной безопасности, включая систему организационных, нормативных и экономических мер, адекватных угрозе пожаров; выработку и внедрение на этой основе современных форм и методов осуществления государственного пожарного контроля, отвечающих современным социально-экономическим условиям. Особое внимание уделяется анализу имеющейся законодательной и нормативной правовой базы, упорядочению нормативного правового материала.

Обеспечение пожарной безопасности объектов, безопасности людей при пожарах становится все более важным при решении широкого круга экономических, социальных и экологических проблем. Государство каждый год вынуждено выделять значительные средства на разработку и выполнение профилактических мероприятий, содержание противопожарной службы. Однако, несмотря на финансовые, трудовые и материальные затраты на обеспечение пожарной безопасности потери от пожаров сохранили тенденцию к росту.

В связи с тем, что объект исследования имеет многоплановый характер, для наиболее полного раскрытия его содержания был проанализирован широкий круг работ с разных сторон. Вместе с тем, несмотря на значительное число публикаций в рамках названной проблематики должным образом далеко не все изучено. Необходимы глубокие теоретические разработки в области организационно-управленческих проблем борьбы с пожарами, опирающиеся на достижения фундаментальных и прикладных наук, соответствующее правовое, организационное и ресурсное обеспечение.

Управление системой обеспечения пожарной безопасности (СОПБ) — это сложный, многоаспектный, многоплановый процесс. Поэтому его изучение и разработка по всем основным этапам научного исследования сложной системы (теория - методология - методика - прикладные исследования - внедрение - широкое использование на практике) могут быть осуществлены только силами коллективов ученых и практических работников различных предметных областей. Управление СОПБ представляет собой воздействие на систему, на её отдельные подсистемы, блоки и элементы с тем, чтобы обеспечить сохранение их качественной специфики, их нормальное функционирование, совершенствование и развитие для создания и поддержания в стране рационального уровня пожарной безопасности. Известно, что важное место в системе безопасного и устойчивого развития Акмолинской области занимает проблема обеспечения пожарной безопасности отдельных районов. Поэтому стратегия развития городов и районов должна учитывать и существующие проблемы пожарной безопасности. Вместе с тем, до настоящего времени СОПБ не сформировано.

Проведенный анализ нормативно-правовой базы по решению проблем пожарной безопасности районов позволяет сделать следующие выводы:

- для решения проблемы требуется принятие неотложных мер (в течение ближайших 5-10 лет) с применением достижений науки, современных методов управления;
- проблема может быть решена в приемлемые сроки только на основе всестороннего использования действующих рыночных механизмов, с привлечением инвестиционных проектов и программ;
- особого внимания со стороны государственных органов управления требуют промышленные предприятия с пожаровзрывоопасными технологиями расположенные в городах Кокшетау, Степногорска.

Указанные тенденции, а также недостаток ресурсного потенциала (технического, финансового, кадрового и других) определяют необходимость поиска новых подходов к решению проблем пожарной безопасности, поиска новых путей более эффективного использования выделяемых средств. Успешное решение сформулированной проблемы возможно на основе широкого использования современных методов математического моделирования.

К проблемам пожарной безопасности требует для их решения применения системного и комплексного подхода. Это может быть реализовано посредством разработки и реализации целевых программ пожарной безопасности, которые бы опирались на соответствующие научно-обоснованные концепции для уровня страны.

Цель работы - создать научно обоснованную методологию решения проблемы обеспечения пожарной безопасности, основанную на использовании методов математического моделирования и оптимального управления, применения современных информационных технологий.

Для достижения поставленной цели в работе предстоит решить следующие основные задачи:

- разработать методологию формирования СОПБ и концептуальную модель системы управления пожарной безопасностью;
- разработать алгоритмы и программные средства для информационно-аналитического обеспечения управления СОПБ и решения задач прогнозирования обстановки с пожарами;
- предложить методику совместного использования статистической и экспертной информации при оценке обстановки с пожарами;
- разработать методологию районирования территории по уровню напряженности обстановки с пожарами;
- разработать методику определения приоритетных направлений повышения ПБ.

Объект исследования - система обеспечения пожарной безопасности Ақмолинской области.

Предмет исследования - содержание и методики решения проблем пожарной безопасности районов и городов Ақмолинской области.

Методы исследования - системный анализ, методы математического моделирования, теории принятия решений, программно-целевого управления и планирования.

#### Список литературы

1. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы (учебник). М., МИПБ, 1998.
2. Оперативный отчет за 9 месяцев 2010 года ДЧС Ақмолинской области.
3. Анализ о проделанной работе по итогам 9 месяцев 2010 года ДЧС Ақмолинской области.

*Фоминых И.М., Беззапонная О.В., Марков В.Ф.  
Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург*

### **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ ЕГО ТЕХНОГЕННОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ**

Одним из основных факторов, обуславливающих экологическую обстановку промышленных городов, является состояние атмосферного воздуха. Повышение техногенной нагрузки на крупные индустриальные города приводит к ухудшению качества атмосферного

воздуха. Многочисленные загрязнители атмосферы (оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, углеводороды, и др.) становятся причинами целого ряда экологических проблем. В связи с этим необходим систематический контроль уровня загрязнения воздуха токсичными газами с целью получения своевременной и полноценной информации для возможности принятия эффективных мер по снижению экологического риска для населения.

Существуют специальные показатели, которые определяют степень опасности того или иного вещества для окружающей среды. Ртуть и её соединения относятся к чрезвычайно опасным для здоровья человека загрязняющим компонентам. Главной формой ртути в атмосфере являются пары металла ( $\text{Hg}^0$ ), меньшее значение имеют ионная форма, органические и неорганические (хлориды, иодиды) соединения. Фоновая концентрация паров ртути в атмосферном воздухе составляет 10-15 нг/м<sup>3</sup>. В результате использования ртути и её соединений для технологических целей концентрация ртути в атмосферном воздухе достигает критических концентраций. В загрязнённых районах содержание ртути в воздухе нередко превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК ртути составляет 0,3 мкг/м<sup>3</sup>). В городах наблюдается увеличение количества ртути, переносимой с аэрозолями и атмосферной пылью.

Сложившаяся экологическая обстановка и возможные её последствия для человека и окружающей среды в целом, заставляют задуматься о разработке надёжных и точных приборов по определению содержания вредных веществ в окружающей среде для мониторинга очагов загрязнений и принятия своевременных мер по их локализации. Особенно актуален экспресс-контроль за выбросами вредных веществ, выделяющихся при сжигании различных видов топлива, при работе тепловых электростанций, автотранспорта, при переработке ядерных материалов. Проблема нехватки такого оборудования или высокой его стоимости (зарубежные аналоги) встаёт не только на крупных предприятиях, но и других учреждениях.

В настоящее время существует достаточно большое количество методов, позволяющих определить концентрацию ртути в воздухе: фотоколориметрический, электрохимический, спектрофотометрический, хемилюминисцентный, термомагнитный, термохимический. Большинство газоанализаторов не обеспечивает требуемой точности измерений, а зарубежные аналоги, как правило, - дороги. В то же время крайне необходимы надёжные в эксплуатации газоаналитические приборы, имеющие невысокую стоимость.

Многие наиболее массовые задачи аналитического контроля могут быть решены путем использования широкой номенклатуры, доступных по цене, датчиков – полупроводниковых сенсоров, совместимых технологически с микроэлектронными системами обработки информации и обладающих “интеллектуальными” способностями самостоятельного выполнения функций измерения, оценки их результатов, принятия и реализации решений по управлению ходом анализа. Это газоаналитические приборы нового поколения. В последнее время на мировом рынке резко возрос спрос на портативные датчики и преобразователи, отличающиеся хорошей воспроизводимостью электрофизических параметров, что связано с быстрым развитием автоматизированных систем контроля и управления.

Для наибольшего количества разработанных сегодня сенсоров газовых сред, используемых в малогабаритных газоанализаторах, в основе определения концентрации вещества лежит явление изменения электропроводности в результате адсорбции анализируемого газа на поверхности или в объеме полупроводника. Адсорбционные полупроводниковые сенсоры можно условно разделить на четыре группы: агломеративные, тонкопленочные, интегральные и интеллектуальные. Для изготовления агломеративных сенсоров большей частью используются металлооксидные полупроводники *n*- и *p*- типа. Важнейшей их особенностью является экспоненциальное увеличение их проводимости с ростом температуры и невысокая избирательность к различным газам.

В тонкопленочных датчиках, как правило, используются тонкие полупроводниковые слои, полученные путём напыления или осаждения газочувствительного материала. В интегральных газовых сенсорах тонкий чувствительный слой наносится на поверхность известного бескорпусного полупроводникового прибора, выполненного в интегральном исполнении. Работа таких сенсоров основана на явлении каталитической адсорбции некоторыми металлами или их сплавами молекул газа с последующей их диссоциацией.

Использование современной интегральной технологии в процессе создания датчиков открывает перспективы создания на одной подложке не только комплексов различных датчиков, но и промежуточных усилителей и микропроцессора, осуществляющего комплексную обработку информации, поступающего на вход такого микроминиатюрного многоканального газоанализатора. Не исключается введение в систему отдельных блоков из полупроводниковых датчиков, работающих на других физических и физико-химических принципах. Устройства газового анализа, основанные на использовании полупроводников с адсорбционным эффектом в качестве первичного преобразователя, зарекомендовали себя как высокочувствительные, надежные и простые в обращении анализаторы, применяемые для непрерывного анализа загрязнения воздуха.

Принцип действия сенсорного элемента основан на эффекте трансформации величины адсорбции непосредственно в электрический сигнал, соответствующий количеству частиц газа, адсорбированных из окружающей среды или появившихся на поверхности элемента благодаря гетерогенным химическим реакциям. Сенсорный эффект заключается в изменении различных электрофизических характеристик полупроводникового адсорбента при появлении на его поверхности детектируемых частиц независимо от механизма их появления. Одним из перспективных материалов газовых сенсоров являются пленки халькогенидов металлов. Однако до настоящего времени в литературе практически отсутствуют данные о применении слоёв сульфидов и селенидов металлов в качестве чувствительных элементов газовых сенсоров.

Получение в последние годы для слоев сульфида свинца высоких электрофизических характеристик объясняется использованием для их синтеза метода химического осаждения из водных растворов. Этот метод позволяет получить более однородные слои, повысить воспроизводимость параметров синтезируемых на его основе пленок, дает возможность нанесения пленок на поверхности сложной конфигурации. Метод универсален, прост в использовании, позволяет получать высокую однородность наносимых полупроводниковых материалов на основе оксидов и халькогенидов различных металлов. В процессе химического синтеза возможно легирование слоя различными добавками, имеющими высокое сродство к анализируемому газу, либо изменяющие концентрацию носителей в полупроводниковом слое. Использование кинетико-термодинамического подхода позволяет расчетным путем находить область образования твердой фазы из водного раствора, формировать требуемую структуру и морфологию пленки, целенаправленно изменять электрофизические свойства.

Основу химического метода синтеза халькогенидов составляет реакция взаимодействия между тио- и селеноамидами и комплексными соединениями металлов в растворе. Образование PbS в цитратной системе, т. е. в системе, где в качестве комплексообразующего агента для свинца используются цитрат- ионы.

Процесс осуществляется при температуре 20-80 °С и нормальном давлении без применения дорогостоящей аппаратуры, на подложках из любых материалов и имеющих любую конфигурацию. Толщина наносимого полупроводникового слоя может варьироваться в зависимости от требуемых характеристик и составляет, как правило, за одно осаждение 0,2-1,5 мкм.

Для осаждения равномерной по величине пленки необходима тщательная подготовка поверхности подложки. Подготовка подложек к осаждению на них пленок заключается в очистке поверхности от пыли, жировых загрязнений и механических примесей. После осаждения подложка с пленкой протирается влажным ватным тампоном, промывается струей дистиллированной воды для удаления с пленки осадка и сушится фильтровальной бумагой. В результате получается блестящая пленка темно-серого цвета с хорошей адгезией к ситалловой подложке. Предельная толщина пленки и ее качество (равномерность, зеркальный блеск или характер грубодисперсного налета) зависит от состава реакционной смеси и качества обработки подложки. Пленки следует хранить в эксикаторах.

Для выполнения электрофизических измерений при исследовании полупроводниковых слоев необходимо изготовление омических контактов. Практически это означает, что контакты не должны создавать никакого добавочного сопротивления, не менять своих свойств при изменении условий опыта, температуры, величины приложенного электрического поля, не создавать эффектов выпрямления и, наконец, не реагировать химически с полупроводником. Кроме того, к

омическому контакту предъявляются и некоторые специальные требования: хорошая адгезия и теплопроводность, согласование металла с полупроводником по величине температурных коэффициентов расширения. Создать идеальный омический контакт, полностью удовлетворяющий всем требованиям, в большинстве случаев практически невозможно. Поэтому реальные контакты представляют большее или меньшее приближение к омическим.

На практике контакт считают омическим, если падение напряжения на нем много меньше напряжения на устройстве и, следовательно, существенно не влияет на его характеристики. Для выполнения данного условия омический контакт наносился на пленку сульфида свинца электролитическим путем. Для получения омического контакта было использовано никелевое покрытие. Толщина никелевого покрытия составляла 0,2 – 0,4 мкм. Увеличивать толщину покрытия выше 0,4 мкм нецелесообразно, так как известно, что электролитические никелевые покрытия характеризуются высокими механическими напряжениями и увеличение толщины приведет к нарушению целостности пленки.

Для улучшения чувствительности синтезированных пленок PbS к парам ртути необходима ее дополнительная активация. Эта задача может быть решена введением электрически активных легирующих добавок в реакционную смесь при синтезе пленок, которые, входя в состав слоя, могли бы изменить морфологию пленки в нужном направлении и повысить ее чувствительность к анализируемому металлу. Исследования показали, что перспективной добавкой к реакционной смеси, повышающей чувствительность формируемых из нее пленок к парам ртути, являются галогениды аммония. Результаты исследований показали, что наиболее выраженное изменение относительного сопротивления пленок сульфида свинца наблюдалось при легировании пленки иодидом аммония. Это определило выбор легирующей добавки и уровень ее содержания в реакционной смеси.

Большое значение имеют динамические характеристики пленки, т. е. характер изменения чувствительности ее от времени контакта с газом. Эта зависимость является одной из основных технических характеристик газовых анализаторов, демонстрирующая быстродействие прибора. Чувствительность сенсорного элемента может характеризоваться величиной поверхностного сопротивления полупроводникового слоя, отражающей изменение концентрации свободных носителей, участвующих в токопереносе. В свою очередь, концентрация свободных носителей пропорциональна числу адсорбированных частиц газа, т. е. принцип действия сенсора основан на эффекте трансформации величины адсорбции непосредственно в электрический сигнал. Установлено, что оптимальное время измерения составляет 300 сек.

Важными характеристиками для реализации исследуемых пленок в качестве чувствительного элемента газоанализаторов являются воспроизводимость получаемых результатов и полнота регенерации чувствительного элемента после предыдущего измерения. При разработке газоанализатора важно как можно больше сократить время релаксации до приемлемых значений. Это можно сделать, используя принудительную регенерацию слоя за счет какого-либо воздействия на чувствительный элемент. Результаты исследований показали, что кратковременный нагрев чувствительного элемента до температуры 70 – 90 °С позволяет снизить время его регенерации до 15 секунд.

При многократном использовании чувствительного элемента в режиме "измерение – регенерация" важным моментом является также воспроизводимость результатов измерений. Исследования показали, что регенерация чувствительного элемента путем его нагрева до 80°С обеспечивает хорошую воспроизводимость результатов в процессе реализации 200-300 последовательных циклов "измерение - регенерация" без значительного изменения электрофизических характеристик слоя.

Одним из перспективных направлений в создании простых и относительно дешевых сенсорных элементов для определения паров ртути в воздухе являются полупроводниковые пленочные элементы. Результаты исследований показали: наибольшей чувствительностью к парам ртути обладают пленки сульфида свинца, легированные иодидом аммония; оптимальное время измерения составляет 300 сек.; время регенерации пленки после её кратковременного нагрева до температуры 80-90 °С составляет 15 секунд. График, иллюстрирующий изменение относительной величины омического сопротивления сенсорного элемента от числа циклов «измерение – регенерация» представлен на рис. 1.

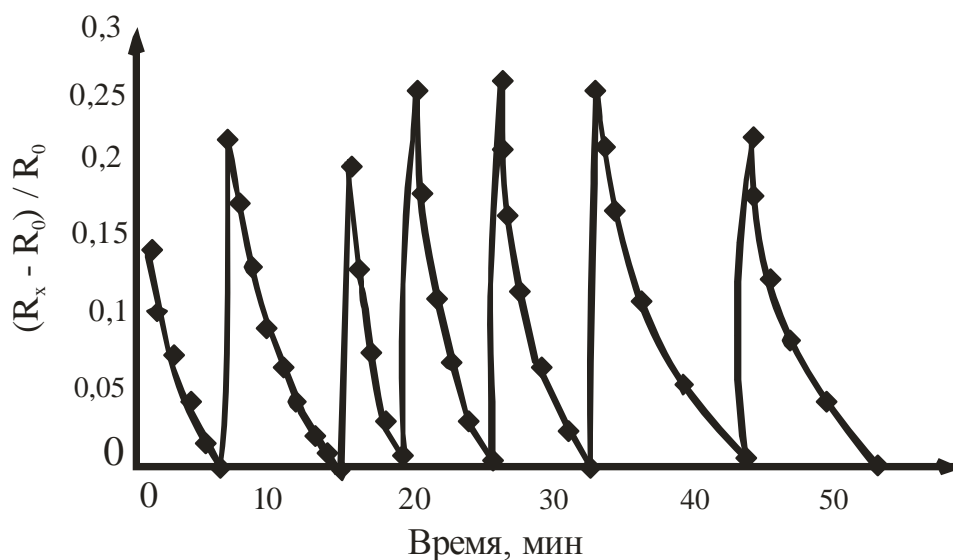


Рисунок 1 - Изменение относительной величины омического сопротивления сенсорного элемента от числа циклов «измерение – регенерация».

Регенерация обеспечивает хорошую воспроизводимость результатов в процессе реализации 200-300 последовательных циклов ”измерение - регенерация” без значительного изменения электрофизических характеристик слоя.

Проведённые исследования позволили получить следующие выводы.

1. Одним из перспективных направлений в создании простых и относительно дешевых сенсорных элементов для определения паров ртути в воздухе являются полупроводниковые пленочные элементы.

2. Установлено, что наибольшей чувствительностью к парам ртути обладают плёнки сульфида свинца, легированные иодидом аммония.

3. Исследованы динамические характеристики пленки чувствительной к парам ртути для различных концентраций (0,17 – 6,8 мг/м<sup>3</sup>). Установлено, что оптимальное время измерения составляет 300 сек.

4. Время регенерации плёнки при её кратковременном нагреве до температуры 80-90 °С составляет 15 секунд. Регенерация обеспечивает хорошую воспроизводимость результатов в процессе реализации 200-300 последовательных циклов ”измерение - регенерация” без значительного изменения электрофизических характеристик слоя.

*Шакенова Ж.Н., Тусупова Б.Б., Казиев Г.З., Шарипханова З.А.  
КазНТУ им. К. И. Сатпаева, г. Алматы, Республика Казахстан*

### **ЭТАПЫ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА**

Процесс принятия решений начинается с этапа идентификации проблемы, определения критериев, влияющих на решение и распределение этих критериев по степени важности, затем следует этап определения вариантов, их анализ и выбор способа, с помощью которого можно разрешить возникшую проблему. На последующих этапах выбранный вариант реализуется, завершается процесс стадией оценки эффективности принятого решения [1].

Под системой поддержки принятия решений (СППР) понимается информационная система, предназначенная для формализации и актуализации слабоструктурированных и неструктурированных задач планирования, прогнозирования и управления, максимально



приспособленных адекватной оценки повседневных управленческих проблем и используемых в качестве инструмента экспертами и системными аналитиками [2].

Интенсивное развитие средств информатики позволило перейти к разработке информационных технологий и систем, которые позволяют интегрировать огромный объем разнородной информации, которую необходимо анализировать и учитывать при научно-техническом обосновании решений по защитным мерам, с одной стороны, и имитировать широкий спектр первичной информации для задач отработки системы аварийного реагирования и обучения, с другой.

В наше время существует множество нормативных и методических материалов, определен порядок взаимодействия и обмена информацией. Для того чтобы качественно повысить эффективность управления в условиях чрезвычайных ситуациях необходимо внедрения информационных технологий, которые позволяют не только передавать, накапливать, обрабатывать информацию, но и автоматизировать методы анализа и принятия решений.

Для принятия решений в условиях чрезвычайной ситуации на очистном сооружении водоснабжения города необходимо исследовать ЧС как сложный динамический объект, т.е. непосредственно ЧС, ее характеристики и свойства как объекта управления и сам процесс организации управления в условиях ЧС [3,4].

Решения с помощью СППР будет состоять из набора этапов:

1. Существует с начальным или исходным перечнем класс частных задач, в них рассматривается первая такая из задач. Из определенного множества признаков  $\{y_{ki}\}$  окружающей обстановки, производится определение данных признаков.

2. Используя тот или иной алгоритм автоматической классификации по отмеченному набору признаков, определяется текущая обстановка (состояния окружающей среды, ситуация)  $S_{ki}$ , то есть выполняется преобразование

$$\{y_{ki}\} \rightarrow S_{ki}, \quad i = \overline{1, N_k},$$

где  $N_k$  - возможное число ситуаций для первой частной задачи.

3. Используя тот или иной механизм принятия решений, выбирается наилучший, рациональный альтернативе, то есть реализуется соответствие

$$S_{ki} \rightarrow U_{kj}, \quad j = \overline{1, M_k},$$

где  $M_k$  - число возможных альтернатив (управляющих воздействий), располагаемых лицу принимающего решения на этапе рассматриваемой задачи.

При выборе наилучшей альтернативы, должно выполняться равенство

$$N_k = M_k.$$

Если это равенство выполнимо, то выдается рекомендация от системы поддержки принятия решений к лицу принимающего решения, и осуществляется переход к следующей задаче. Далее все действия повторяются.

Если же число возможных ситуаций превышает число возможных ответных действий, то будет справедливо неравенство

$$N_k > M_k$$

Тогда порядок выполнения частных задач изменяется от выявленной конкретной ситуации, для которой не находится адекватной альтернативы и осуществляется переход к другой частной задаче, после чего повторяются действия этапов 1-3 (с учетом изменившегося номера задачи).

4. Процедура продолжается, пока не будет достигнута последняя из частных задач исходного списка.

Предложенные этапы могут быть реализованы при решении сложных задач выработки управляющих воздействий на очистном сооружении водоснабжения и на потенциально опасных объектах города при возникновении ЧС.

Потенциально опасные объекты города – это объекты, в которых сосредоточена концентрация энергии или опасных веществ, и аварии на них могут являться источниками возникновения чрезвычайных ситуаций, сюда можно отнести хлораторную станцию, хлораторный склад и реагентное хозяйство системы водоснабжения. Нарушение функционирования данных

объектов может негативно сказаться на экономических и социальных аспектах функционирования города.

Объекты очистных сооружений водоснабжения (хлораторная станция, хлораторный склад и реагентное хозяйство) имеют несколько режимов работы, отражающих текущее «состояние»:

*режим нормального функционирования* – объекты находятся в пределах допустимого риска. Управление объектами, т.е. принятие и выполнение решений не затруднено. Мониторинг состояния объектов позволяют прогнозировать и корректировать принимаемые решения;

*критический режим* – риски повышены. Процессы хуже управляются и происходят с более высокой скоростью, чем при режиме нормального функционирования. Или в процессе могут возникать отдельные кратковременные периоды, когда вероятность возникновения ЧС становится больше. Например, разгерметизация контейнера с хлором или при ручной транспортировке и загрузке хлора для обеззараживания воды может быть случайный выброс хлора;

*режим чрезвычайной ситуации* – нарушение нормальных условий жизнедеятельности на объекте, вызванное катастрофой. Происходит высвобождение факторов риска (энергии или опасного вещества, например с хлором). Управляющие воздействия носят апостериорный характер. Основные усилия направлены на борьбу с последствиями чрезвычайной ситуации.

Система поддержки принятия решений в системе водоснабжении имеет своей задачей не допустить перехода объектов из состояния нормального функционирования в критический режим.

Одним из способов чтобы удовлетворить высокие требования к оперативности и качеству принимаемых в критических ситуациях решений необходимо, чтобы в СППР была реализована следующая функциональность:

1. Обработка трудно формализуемой, нечеткой и неполной входной информации о критических ситуациях;
2. Накопление знаний об имевших место критических ситуациях с целью использования опыта в преодолении чрезвычайных ситуациях;
3. Удобство работы с большими массивами данных, возможность обобщения разнородной информации о чрезвычайных ситуациях и высокоскоростного доступа к ней.

Задачу принятия решений в условиях экстремальной ситуации сложно формализовать из-за отсутствия формальных алгоритмов решения, возможной нечеткостью входных параметров и характеристик достигаемых целей. Существует множество инструктивных материалов, четко предписывающих необходимые профилактические мероприятия, но для решения трудно формализуемых задач, необходимо внедрение новых инструментов управления, помогающих в решении задач обеспечения безопасности в системе водоснабжения и на потенциально опасных объектах города.

Следует отметить, что современный уровень развития аппаратных и программных средств, сделал возможным повсеместное введение баз данных оперативной информации на разных уровнях управления и накопления больших объемов данных. Хранилище данных хранит в себе большие потенциальные возможности по извлечению полезной аналитической информации, на основе которой можно строить стратегию развития, находить новые решения для обеспечения безопасности на объекте жизнеобеспечения (водоснабжение) города [4].

#### Список литературы

1. Робинс С.П., Коутлер М. Менеджмент. -Москва: Издательский дом «Вильямс», 2002.
2. Симанков В.С., Владимиров С.Н., Оденисенко А.О., Черкасов А.Н. Методологические аспекты построения систем поддержки принятия решений//Вестник ДГТУ, 2008.
3. Ямалов И.У. Поддержка принятия решений для управления в условиях чрезвычайных ситуаций на основе когнитивных и динамических моделей: автореферат. доктор техн.наук: 05.13.01. -Уфа: УГАТУ, 2007.
4. Шакенова Ж.Н., Шарипханов С.Д., Тусупова Б.Б., Казиев Г.З. Системы поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях на объекте водоснабжения//Труды XI международной научно-технической конференции «Новое в безопасности жизнедеятельности». –Алматы: КазНТУ, 2009.

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЗАТОРООБРАЗОВАНИЯ НА РЕКАХ В ИНТЕРЕСАХ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИИ**

Борьба с ледяными заторами на реках проводится с помощью предупредительных и активных мероприятий. Предупредительные мероприятия осуществляются до начала ледохода и предназначаются для предупреждения формирования мощных заторов льда вблизи населенных пунктов. Основная цель этих мероприятий состоит в том, чтобы к началу ледохода ослабить прочность и нарушить целостность ледового покрова на участках возможного заторообразования [1].

На сегодняшний день, существуют следующие пути разрушения (ослабления) ледяного покрова рек в целях предупреждения заторов льда:

1. Ослабление льда воздействием на него химическими реактивами (поваренной солью и хлористым калием) перед ледоходом. Суть способа состоит в снижении температуры плавления льда путем распределения соли по его поверхности [2].

2. Ослабление льда перед ледоходом путем усиления поглощения его поверхностью солнечной радиации. Способ предполагает использование порошкообразных зачерняющих материалов (каменноугольной золы, угольной пыли и т.д.), которые должны разбрасываться на лед с наземного транспорта или с самолета. Поглощательная способность льда увеличивается на 10–95%. Иногда к зачерняющему материалу добавляют соль [2, 3].

3. Взламывание льда судами перед началом ледохода. Однако это способ предполагает наличие судов ледокольного типа и может быть применен лишь в ограниченных условиях (работа в условиях ослабления льда при повышении температуры воздуха или искусственным путем). В стадии разработки находится способ разрушения ледяного покрова с использованием системы изгибно-гравитационных волн, создаваемых судами на воздушной подушке при движении по ледяному покрову. Пока возможности по разрушению ограничены толщиной льда до 0,7 м [2, 4].

4. Применение ледорезных и баровых машин предполагает предварительное ослабление льда распиловкой его на продольные полосы вдоль русла реки. Применение вышеперечисленной техники возможно в районе населенных пунктов, при защите гидротехнических сооружений [5].

5. Выправительные работы способствуют ликвидации затороопасных участков. При проведении этого вида работ стремятся создать плавно изгибающееся однорукавное русло. При этом учитывают не только условия водопрпускной способности русла и образования наносов, но и условия ледопрпускной способности.

6. Строительство гидроузлов приводит к ликвидации заторов в зоне будущего водохранилища, но может способствовать возникновению нового заторного участка в районе выклинивания кривой подпора от водохранилища (впадения реки в водохранилище) и в нижнем бьефе гидроузла [2].

7. Расчистка и углубление фарватера русел обмелевших рек земснарядами способствуют большей водонаполненности и сравнительно большей ледопрпускной способности русел [2, 5].

8. Смещение начала ледохода на затороопасном участке на более позднее время (3–4 дня), чтобы ледяной покров стал менее прочным и более подготовленным к вскрытию. Лед покрывается слоем опилок или другого теплоизолирующего материала [2, 5].

9. Использование пенольда (замерзшей пены, применяемой при тушении пожара). При нанесении на поверхность ледяного покрова пенольда высотой не менее 0,5 м в виде продольных и поперечных полос исключается нарастание под ними ледяного покрова в течение всего зимнего периода. За 10–15 дней до ледохода по этим полосам пропускается ледокольный буксир, что обеспечивает разделение ледяного покрова на отдельные части [2, 5].

10. Использование струйной технологии. Способ основан на применении энергии водяной струи, применяемой для разрушения горных пород (давление до 100 МПа.). Данная технология рекомендуется как дополнительное мероприятие по разрушению ледяного покрова [2, 3].

11. Ослабление льда при помощи модификаторов (химических веществ, изменяющих характер и процесс кристаллизации и, следовательно, прочностные характеристики льда) [2, 5].

12. Искусственное создание затора льда выше опасного участка, что уменьшает ущерб от его образования [2].

13. Разрушение льда взрывным способом. Для разрушения ледяного покрова применяются сосредоточенные, удлинённые и кумулятивные заряды взрывчатых веществ (ВВ) промышленного и войскового изготовления. Возможно применение установок разминирования и вертолетных систем минирования. Проводятся эксперименты по применению газо-воздушных смесей (ГВС) [2, 5, 6].

Разрушение покрова льда взрывами перед ледоходом применяют с 1841 года. В настоящее время использование более мощных водоустойчивых и менее опасных в обращении взрывчатых веществ и высокопроизводительной техники повысило роль взрывных работ [2, 5, 6, 7, 8, 9].

Что же касается разрушения или ослабления льда за несколько часов (дней) перед вскрытием и подвижкой и, тем более, разрушения ледовых заторов, то здесь альтернативы взрывному и буровзрывному способам нет. Только взрывчатое вещество несет огромный запас энергии при малой массе и объеме, что удобно для доставки на машине, вертолете, снегоходе к месту проведения взрывных работ. Только человек может точно оценить общую ситуацию с вертолета, и точно установить заряды. Применение бомбометания, артобстрела из орудий и минометов не эффективно, так как осколочные боеприпасы взрываются на поверхности и образуют поражающие осколочные элементы, но не разрушают лёд, а боеприпасы фугасного действия взрываются на большой глубине и также не разрушают лёд. Кроме того, возникает вероятность отказа этих боеприпасов, что в дальнейшем может привести к поражению населения и объектов экономики [5].

На сегодняшний день в применяющихся методиках по проведению ледокольных взрывных работ нет научного обоснования, в них не учтены физико-механические характеристики и акустические свойства льда [10].

Кафедрой инженерной защиты населения и территории Академии гражданской защиты МЧС России проведены научно-исследовательские работы и опытно-практические исследования по разрушению ледяного покрова энергией взрыва, на их основе разработана методика расчета массы сосредоточенного подводного неконтактного заряда для разрушения ледяного покрова на реках направленным взрывом в весенний период в интересах предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с заторными явлениями. Методика разработана с учетом: разнообразия структуры и температуры льда, его прочностных характеристик, глубины погружения зарядов и размеров образующейся майны, коэффициентов шероховатости речного дна и ледяного покрова, средней скорости течения речного потока подо льдом, акустической жесткости дна водоема (песчаное, скала), аномального эффекта повышения давления при первой пульсации взрывной полости основного заряда, коэффициента энергетического подобия для различных конденсированных взрывчатых веществ, влияния короткозамедленного взрывания на ихтиофауну [7, 11, 12]. Расчетная схема по рекомендуемой методике представлена на рис. 3.

Использование данной методики позволит увеличить площадь разрушения ледяного покрова при той же массе заряда взрывчатых веществ на 70%, сократить расходы на закупку и доставку взрывчатых веществ к месту проведения взрывных работ в среднем на 40%, снизить негативное воздействие на ихтиофауну [11, 12].

Также кафедрой проведена работа по теоретико-экспериментальному обоснованию решений, направленных на совершенствование технической системы разрушения заторов льда на основе подводного заряда гетерогенной смеси. Из-за дороговизны использования данной системы испытания не вышли за рамки лабораторных исследований [13].

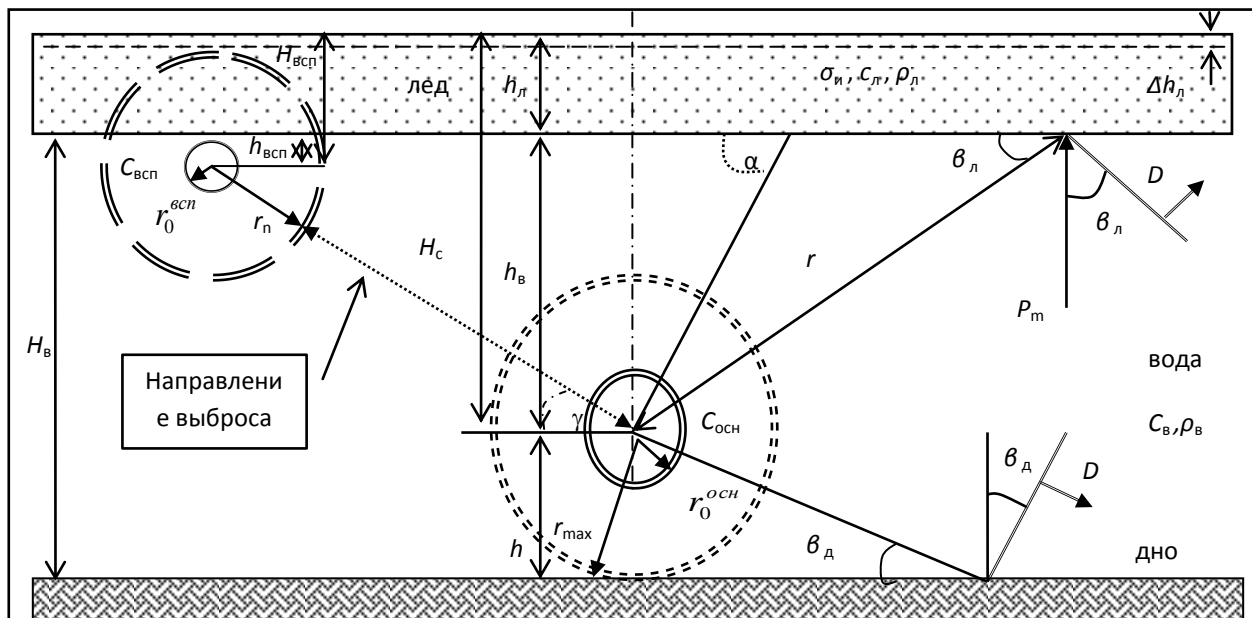


Рисунок 1 - Расчетная схема направленного взрыва при разрушении ледяного покрова подводными неконтактными сосредоточенными зарядами:

$H_b$  – расстояние от дна до нижней поверхности ледяного покрова;  $H_c$  – расстояние от центра основного заряда до верхней поверхности ледяного покрова;  $h_l$  – толщина ледяного покрова;  $h_v$  – расстояние от центра основного заряда до нижней поверхности ледяного покрова;  $h_{всп}$  – расстояние от центра вспомогательного заряда до нижней поверхности ледяного покрова;  $h_d$  – расстояние от центра основного заряда до дна водоема;  $C_{осч}$  – масса основного заряда;  $C_{всп}$  – масса вспомогательного заряда;  $r_0$  – радиус заряда;  $r$  – расстояние от центра заряда до точки наблюдения;  $r_{max}$  – максимальный радиус газового пузыря, который наблюдается при первой пульсации основного заряда;  $r_n$  – радиус газового пузыря вспомогательного заряда, который наблюдается при времени  $t$ ;  $r_p$  – радиус разрушения ледяного покрова (воронки выброса);  $\Delta h_l$  – расстояние от поверхности воды до верхней поверхности ледяного покрова;  $D$  – скорость фронта ударной волны;  $P_m$  – давление на фронте ударной волны в точке наблюдения;  $c_v$  – скорость звука в воде;  $\rho_v$  – плотность воды;  $\sigma_{и}$  – прочность ледяного покрова на изгиб;  $c_l$  – скорость звука в ледяном покрове;  $\rho_l$  – плотность льда;  $\alpha$  – угол полного внутреннего отражения ледяного покрова;  $\beta_l$  – угол падения ударной волны на поверхность льда;  $\beta_d$  – угол падения ударной волны на дно;  $h_{выб}$  – направление выброса льда;  $\gamma$  – угол направление выброса льда относительно линии горизонта

Последующие исследования по разрушению ледяного покрова энергией взрыва будут направлены на изучение действия контактных сосредоточенных зарядов конденсированных взрывчатых веществ на затороопасных участках. Ожидаемые результаты работы: теоретическое и экспериментальное обоснование применения контактных сосредоточенных зарядов конденсированных взрывчатых веществ для разрушения льда на затороопасных участках; методика расчета контактных сосредоточенных зарядов конденсированных взрывчатых веществ для разрушения ледяного покрова рек, учитывающая физико-механические характеристики льда; рекомендации организациям, проводящим ледокольные взрывные работы, по применению методики расчета контактных сосредоточенных зарядов конденсированных взрывчатых веществ при разрушении ледяного покрова на затороопасных участках рек для предупреждения образования заторов.

Многолетняя и успешная практика взрывных работ, проводимых своевременно и в должном объеме в комплексе с другими защитными мероприятиями, подтверждает их эффективность в борьбе с разрушающим действием льда. Обеспечивая сохранность сооружений, взрывные работы обходятся значительно дешевле, чем ежегодные ремонтные работы по ликвидации нанесенных ледоходом повреждений. Взрывные работы служат мощным средством своеобразной механизации трудоемких ледокольных работ; незначительные капитальные затраты

и простота средств механизации делают их легко осваиваемыми и доступными для широкого внедрения [6, 7, 8, 9].

#### Список литературы

1. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Соколов Ю.И. Опасные гидрометеорологические явления на территории России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. – 316 с.
2. Шахраманьян М.А., Векслер А.Б., Пчелкин В.И. и др. Методические рекомендации по предотвращению образования ледовых заторов на реках Российской Федерации и борьбе с ними. – М.: ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2004. – 234 с.
3. Ботвинков В.М., Дегтярев В.В. Гидроэкология на внутренних водных путях. – Новосибирск: Сибирское соглашение, 2001. – 453 с.
4. Голицын Г.С., Васильев А.А., Куличков С.Н. и др. Природные опасности России. Том 5. Гидрометеорологические опасности. – М.: КРУК, 2001. – 296 с.
5. Тарабаев Ю.Н., Зотов Ю.М., Чагаев В.П., Шульгин В.Н. Инженерное обеспечение предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций при наводнениях. – Новогорск: АГЗ МЧС России, 2000. – 207 с.
6. Тавризов В.М. Ледокольные взрывные работы. – М.: Недра, 1967. – 144 с.
7. Тавризов В.М. Взрывание льда – М.: Недра, 1986. – 135 с.
8. Тавризов В.М. Защита мостов и других объектов от ледохода. – М: Стройиздат, 1971. – 199с.
9. Тавризов В.М. Защита мостов от ледохода. – М.: Стройиздат, 1965. – 84 с.
10. Производство взрывных работ по предупреждению и ликвидации ледовых заторов. Методическое пособие. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1999. – 120 с.
11. Методика расчета зарядов взрывчатых веществ для разрушения ледяного покрова на реках для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. / Под общей редакцией В.В. Степанова. – М.: Издательство «Спорт и Культура - 2000», 2006. – 64 с.
12. Щекунов В.В. Разработка методики расчета зарядов взрывчатых веществ для разрушения ледяного покрова на реках с целью предупреждения чрезвычайных ситуаций, повышения безопасности и снижения ущерба. Диссертация кандидата технических наук. – Новогорск: АГЗ МЧС России, 2004. – 163 с.
13. Спиридонов А.В. Теоретико-экспериментальное обоснование решений, направленных на совершенствование технической системы разрушения заторов льда на основе подводного заряда гетерогенной смеси. Диссертация кандидата технических наук. – Новогорск: АГЗ МЧС России, 2004. – 120 с.

*Хасанова Г.Ш.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

### **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УГЛЕВОДОРОДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАСПИЙСКОГО ШЕЛЬФА**

В настоящее время начался новый подъем в развитии топливно- энергетической базы стран Каспийского региона, который неразрывно связан с появлениями новых нефтяных и газовых месторождений на суше и на море, а также стабилизации и рациональной эксплуатации существующих нефтегазоносных площадей.

Высокие темпы развития техники и технологий в области разработки и эксплуатации нефтяных газовых месторождений, а так же трубопроводного транспорта, неразрывно связанных с выполнением комплекса мероприятий по надёжности, долговечности и безопасности объектов нефтегазодобычи и транспорта с помощью принципиально новых научно-технических методов оценки и регулирования рисков [1].

Нефтегазовая промышленность является важнейшей отраслью современной индустрии Казахстана, которая в последние время приобрела большое значение в мировом производстве.

Наиболее высокий рост производства в этой области ожидается в 2011-2015 г.г., когда заработают новые предприятия и новые мощности.

Причины возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах разработки нефтяных и газовых месторождений.

При разработке объектов нефтяных и газовых месторождений могут возникнуть чрезвычайные ситуации различной этимологии и различной категории опасности. Проведенный обзор зарубежной и отечественной литературы, описаний различных аварий, взрывов и пожаров, имеющих место на объектах нефте-газопромыслов свидетельствует о том, что логика событий, как правило, связана с выделением взрывоопасных веществ в атмосферу и загазованностью территории технологических установок. Выход веществ наружу может происходить как при нормальном (регламентном) режиме работы технологического оборудования, так и в случае аварийной разгерметизации аппаратов и коммуникаций [2, 3].

Из анализа технологических регламентов, схем и планов расположения оборудования наружных установок магистральных нефте- и газопроводов, объектов добычи нефти газа, нефтеперерабатывающих заводов следует, что взрывоопасность отдельных блоков различна и зависит от характера сырья, готовой продукции, параметров технологического процесса, особенностей технологического оборудования. Отдельные элементы схем, например, открытые трубчатые печи, могут являться не только источниками образования взрывоопасных смесей, но и источниками возгораний.

В общем случае возникновения аварийной ситуации и ход аварий на объектах нефтегазовых предприятий можно разложить на стадии, которые расположены по порядку и приведенные на рис. 1, иногда эти стадии могут частично накладываться друг на друга.

Анализ статистических данных по аварийным ситуациям и по авариям вследствие образования облако топливовоздушной смеси, показывает, что взрывоопасное облако, воспламеняется не сразу, а через некоторое время. Это дает возможность оповестить производственный персонал предприятия, а при необходимости, население ближайших районов, включить устройства защиты и принять меры против возможных взрывов и отравлений на соседних объектах. Поэтому, оперативное обнаружение загазованности воздушной среды на ранних стадиях аварии (например, на стадии 1 и 2) является актуальной задачей.

Эти стадии оцениваются следующими характеристиками:

- 1 – стадия – характер и ход истечения;
- 2 – стадия – максимальная масса газа, способная воспламениться, местонахождение и форма взрывоопасной зоны;
- 3 – стадия – наличие и мощность источников зажигания;
- 4 – стадия – масса взрывоопасного газа и тротиловый эквивалент взрыва;
- 5 – стадия – максимальное значение избыточного давления и продолжительность существования избыточного давления;
- 6 – стадия – статические предельные нагрузки и частоты собственных колебаний зданий, установок и их эквивалентов.

Например, при бурении разведочных и эксплуатационных скважин есть опасность возникновения открытых нефтяных и газовых выбросов – фонтанов, что создает опасность возникновения пожаров, а также загрязнения окружающей среды, что ведет к нарушению экологического равновесия или же, при сборе и транспортировке нефти и газа нарушение целостности коммуникаций по которым транспортируется нефть или газ, а также нарушение целостности нефтесборочных амбаров и резервуаров, которое также может привести к возникновению пожаров и взрывов.

Возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера при эксплуатации углеводородных месторождений

При эксплуатации фонтанным и компрессорным способом может возникнуть открытый фонтан, если показатель пластового давления превышает давление, на которое рассчитана фонтанная арматура;

- при возникновении неполадок в самой фонтанной арматуре также может произойти открытый фонтан.

Причиной пожара также может быть выполнение огневых работ у устья скважины, если при этом наблюдается выход газа из-за нарушений герметичности фонтанной арматуры.

Возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера при проведении работ по освоению пласта

В основном при проведении работ по освоению продуктивного пласта может возникнуть опасность нефтегазопроявления с переходом на режим открытого фонтанирования при следующих обстоятельствах:

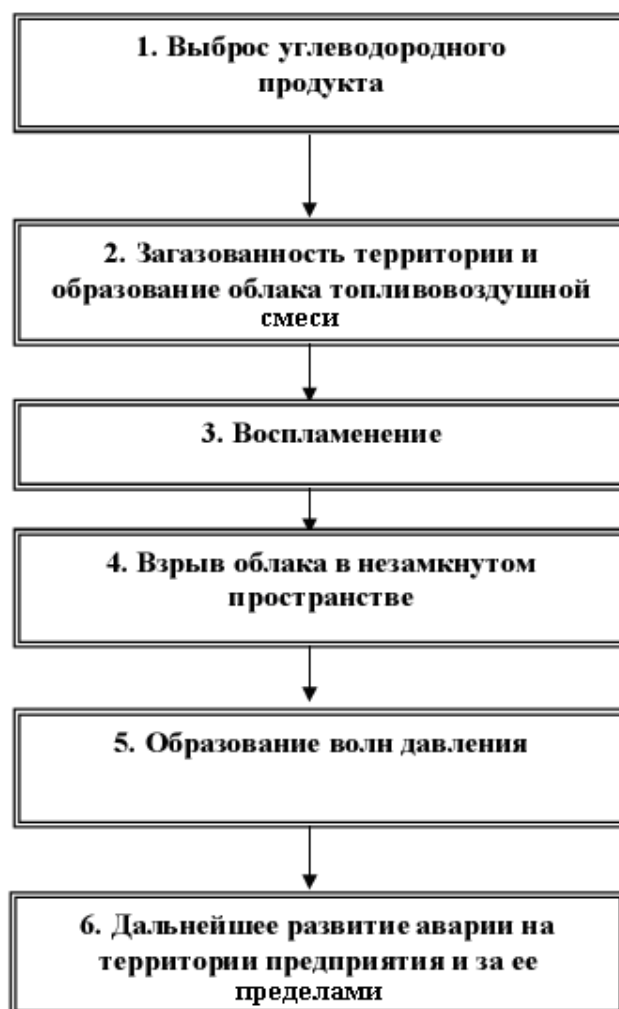


Рисунок 1 - Стадии аварии

- при проведении работ по освоению продуктивного пласта, когда обвязка устья скважины не соответствует техническим требованиям;

- при обработке скважины нефтью, если агрегат находится на расстоянии меньше 10 метров;

- при образовании остановки во время проведения работ по получению притока из скважины, если центральная задвижка фонтанной арматуры находится в открытом положении.

Итак, из вышеуказанного мы выяснили, что самой опасной чрезвычайной ситуацией техногенного характера при разработке углеводородных месторождений является пожар, ибо возникновение этой чрезвычайной ситуации оказывает отрицательное влияние как на здоровье и жизнь людей, так и на охрану окружающей среды.

Второй по опасности чрезвычайной ситуацией при разработке углеводородных месторождений является грифообразование, что непосредственно создает опасность для жизни людей, а также создает опасность загрязнения окружающей среды.

#### *Природа образования грифонов*

В районе грязевых вулканов появляются небольшие кратеры, через которые на поверхность поступает грязь с газом, а в некоторых случаях и с пленками нефти, Эти выходы получили



название грифонов. Случается, что при бурении скважины под буровой, или на некотором расстоянии от нее из земли выходят газ, нефть, вода или любое их сочетание, по аналогии с вышесказанным это явление было названо грифонообразованием. Грифонообразование является весьма серьезной чрезвычайной ситуацией техногенного характера, которая может произойти во время разработки морских углеводородных месторождений.

#### *Причины образования грифонов*

Образованию грифонов способствуют следующие условия:

1. Наличие в разрезе газонасыщенных пластов;
2. Наличие в разрезе скважины пластов, пересеченных сетью трещин, сообщающихся с поверхностью и не перекрытых обсадными колоннами;
3. Пресечение скважиной плоскости тектонического нарушения, выходящей на поверхность;
4. Наличие в разрезе малоуплотненных пород;
5. Протертость обсадных колонн;
6. Недоброкачественная цементировка обсадной колонны.

Причиной образования грифонов является наличие в разрезе скважины газо- или водоносных горизонтов с высокими давлениями, превышающими гидростатическое на глубине залегания проявляющих горизонтов. Наличие каналов заполненных глинистым раствором в затрубном пространстве скважины после цементирования является условием способствующем затрубным проявлениям.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что причиной возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, при разработке морских углеводородных месторождений является несоблюдение норм технико- технологического регламента проведения работ.

Поэтому, при разработке углеводородных месторождений создается план по борьбе с чрезвычайными ситуациями.

В этот план входят:

1. В каких ситуациях может возникнуть пожар или грифон.
2. Оценка технического состояния гидротехнического сооружения.
3. Произвести оценку ожидаемого дебита пластового давления, а также количество флюида, который выльется на поверхность моря при предполагаемом открытом фонтане.
4. Произвести оценку геологической структуры скважины, в интервалах которой прогнозируется нефтегазопроявления.
5. Приблизительный подсчет времени, когда может произойти предполагаемая чрезвычайная ситуация и на этот период иметь прогноз погоды.
6. Гипотетический расчет распространения пожара на другие объекты гидротехнического сооружения.
7. Уточнение технических характеристик плавучих средств, выделенных для участия при ликвидации чрезвычайной ситуации, возникшей во время проведения работ.

Для предотвращения возникновения техногенной чрезвычайной ситуации при разработке углеводородных месторождений предлагается:

1. При разработке и бурении контролировать режимные параметры бурового раствора.
2. Для предотвращения выбросов иметь в наличии необходимый запас утяжеленного бурового раствора.
3. При возникновении чрезвычайной ситуации обеспечить силами пожарных кораблей ограждения зоны возникновения чрезвычайной ситуации от других плавучих средств и вертолетов.
4. Иметь план ликвидации открытых фонтанов.
5. Защита людей работающих на аварийном участке, борьба по локализации пожара, мероприятия по тушению пожара на фонтанирующей скважине, защита металлических конструкций от повреждения огня.
6. При загрязнении нефтепродуктами моря иметь план проведения мероприятий по локализации зоны загрязнения моря, а также план по проведению мероприятий по очистке загрязненного морского участка.

7. Иметь план эвакуации людей с опасной зоны.

8. Проведение регулярных тренингов по технике безопасности при возникновении тех или иных чрезвычайных ситуаций, а также проведению тренингов по оказанию первой медицинской помощи при возникновении чрезвычайных ситуаций.

9. Контролировать рабочее состояние противовыбросового оборудования, а также противопожарного оборудования.

10. Регулярно контролировать состояние бурового оборудования в соответствии с нормами технического регламента.

#### Список литературы

1. Карабалин У.С. Методы ликвидации и предупреждения аварийных ситуаций при освоении месторождений углеводородного сырья. Монография. – Алматы: 2008. – 185 с.
2. Решняк В.И., Жигульский В.А. Теоретическое обоснование технологии переработки смеси воды и нефти при ликвидации аварийных разливов. //Сб. научн. тр. СПбГУВК. - СПб. - 2006. - С.157-159
3. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия. - 1973. – 752с.

## **СЕКЦИЯ 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.**

*Акиншин Н.А.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ НА ПОЖАРЕ**

Как показывает практика, индивидуальное и коллективное поведение людей при пожарах в значительной мере определяется страхом, вызванным сознанием опасности. Сильное нервное возбуждение мобилизует физические ресурсы: прибавляется энергия, возрастает мышечная сила, повышается способность к преодолению препятствий. Но при этом сужается сознание, теряется способность правильно воспринимать ситуацию во всем объеме, поскольку внимание всецело приковано к происходящим устрашающим событиям. В таком состоянии резко возрастает внушаемость: команды воспринимаются без соответствующего анализа и оценки, действия людей становятся автоматическими, сильнее проявляются склонности к подражанию.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Большое значение имеет пропаганда знаний по воспитанию психологической готовности людей к действиям во время пожара, разработка схем эвакуации, графиков работ и распределение

обязанностей в период эвакуации. Для формирования у человека целевого автоматизма действий при пожаре необходимы учебные тренировки по эвакуации.

Основное условие профилактики паники — постоянное руководство людьми. Для этого руководителю необходимо завладеть вниманием людей, призвать к спокойствию и чувству ответственности за свое поведение, постараться привлечь людей в процессе эвакуации к оказанию помощи детям, пожилым людям, женщинам. Это — лучший метод борьбы со страхом в коллективе и лучшая форма организации порядка. Паникеры, отрицательно влияющие на массу людей, должны быть изолированы и с сопровождающими удалены в первую очередь. Для облегчения руководства волевые команды должны подаваться через мегафоны; используются также яркие световые сигналы (запасной выход), указатели направления потока эвакуирующихся людей.

#### Список литературы

1. Шевченко Т.И. Изучение синдрома эмоционального выгорания у сотрудников МЧС.
2. Маклаков А.Г. Личный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях. Психологический журнал 200, Т.22, №1 стр.16-24.
3. Осипов А.В. Профессионально-важные качества сотрудников пожарно-спасательных формирований на разных этапах профессионального становления. – Ростов – на – Дону, 2009.
4. Повзик Я.С. Пожарная тактика. – М.:Стройиздат.
5. Бушмин В.А., Плеханов В.И., Сафронов А.В. "Пожарно-строевая подготовка". М. Стройиздат.

*Альменбаев М.М.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕДУР ОСМОТРА - МЕСТА ПОЖАРА**

Осмотр места пожара является одним из важнейших следственных действий направленное на установление, исследование и фиксацию обстановки места происшествия, следов преступления и преступника и иных фактических данных, позволяющих в совокупности с другими доказательствами сделать вывод о механизме преступления и других обстоятельствах расследуемого события. От того, насколько своевременно, полно и объективно оно будет проведено, зависит успех дальнейшего расследования. Эффективность осмотра во многом определяется соблюдением специальных тактических правил его проведения, использованием всех необходимых научно-технических средств, надлежащим процессуальным оформлением, как хода осмотра, так и полученных при этом результатов. Осмотр места пожара проводится для решения следующих задач:

1. Фиксации состояния конструкций, предметов, материалов, машин, механизмов и других объектов в зоне пожара.

2. Выявления зоны очага по видимым очаговым признакам и признакам направленности распространения горения.

3. Обнаружения и изъятия вещественных доказательств, отбора проб веществ и материалов для лабораторных исследований.

После осуществления необходимых изложенных выше подготовительных действий дознаватель производит общий обзор места пожара, целью которого является:

- установление границ территории, подлежащей осмотру;

- определение исходной точки осмотра;

- выбор способа предварительного изучения обстановки;

- решение вопроса о проведении детального осмотра территории (прочесывание местности), а также прилегающих участков, распределение заданий оперативным работникам по проведению различных мероприятий. В ходе осмотра осуществляется фиксирующая и обзорная фотосъемка. В зависимости от данных, полученных в процессе общего осмотра, рекомендуется для

предстоящего осмотра территории и помещений предприятий и организаций пригласить их представителей. Границы осмотра места происшествия включают в себя:

- место, где произошел пожар;
- помещение или участок местности, где преступник находился перед совершением преступления;
- пути подхода преступника к месту пожара и пути ухода;
- другие помещения и участки местности, где могут находиться следы и предметы, имеющие отношение к расследуемому пожару.

При осмотре нельзя оставлять без внимания ни одного участка местности или помещения, ни одного предмета или следа. Исходная точка осмотра места пожара определяется в зависимости от поступившей информации об очаге загорания, чаще всего это место, где расположено наибольшее количество предметов и следов, имеющих значение для расследования. В случае происшедших завалов и обрушений и отсутствия необходимой информации о месте загорания осмотр рекомендуется начать с периферии. Во всех случаях при наличии остатков пожарного мусора его следует просеивать с целью отыскания и изъятия предметов, которые могут иметь значение вещественных доказательств. При этом в протоколе осмотра обязательно следует фиксировать способ и место обнаружения предмета. При осмотре места пожара необходимо учитывать возможность изменения обстановки на месте осмотра в результате действий:

- преступника и других заинтересованных лиц;
- иных лиц и оперативных работников, прибывших на место раньше дознавателя;
- сил природы.

Детальный осмотр места пожара имеет две стадии: статическую и динамическую.

Статическая стадия заключается в том, что обнаруженный на месте пожара предмет исследуется в том состоянии, на том же месте и в таком положении, как был обнаружен. В протоколе осмотра описывается его точное расположение на месте осмотра, его внешний вид и форма, характерные внешние признаки и имеющиеся на нем следы, размеры предмета.

Динамическая стадия допустима после проведения статического осмотра и заключается в исследовании предмета вне места его обнаружения вплоть до разделения его на составные части. В протоколе осмотра описываются обнаруженные на предмете дополнительные следы и особенности, имеющие значение для дела.

При осмотре следует направить усилия на обнаружение остатков фитилей, нагревательных, газовых осветительных электрических приборов и различных других приборов и устройств, применяемых для поджогов, выявить характер их обгорания и наличие на них других следов, имеющих значение для следствия. Также следует обратить внимание на характер обгорания конструкций, имеющих прямое отношение к причине возникновения пожара и к очагу загорания.

В данное время при осмотре места пожара упускаются многие моменты подтверждающие причину пожара, детально не изучаются остатки пожарного мусора, обгоревших конструкции, причиной этому служит отсутствие современных технических средств исследования. Для исключения таких моментов при осмотре места пожара нужно обеспечить городские, районные отделы (Управления) по ЧС чемоданами для осмотра места пожара с набором необходимого инвентаря и технических средств для расследования. При этом, обеспечив личный состав чемоданом для осмотра места пожара мы столкнемся с еще одной непредвиденной проблемой. Для конкретного решения задач по исследованию и для конкретного установления причины пожара надо наличие технических средств для исследования места пожара подразделениях, естественно, потребуется обучения сотрудников работе с ними.

#### Список литературы

1. Методические рекомендации для работников органов дознания по расследованию дел о пожарах. Астана-2009.
2. Уголовно-процессуальный Кодекс Республики Казахстан. Алматы-2002.

*Аманкешұлы Д.<sup>1</sup>, Баймаганбетов Р.С.<sup>1</sup>, Хусаинов А.Т.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау  
<sup>2</sup>Академия «Кокше», г.Кокшетау, Республика Казахстан*

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Леса, как основной фактор экологического, экономического и социального баланса, являются одной из наиболее важных составных частей природного богатства нашей Родины - Республики Казахстан.

Общая площадь государственных лесовладельцев фонда Акмолинской области вместе с особо охраняемыми природными территориями составляет 943 тыс. 645 га, в том числе лесопокрытая 382 тыс. 831 га и лесистость составляет 2,6 %, площадь области -14 млн. 667тыс. 100 га. [5]

Охрана леса - одно из важнейших лесохозяйственных мероприятий, основной задачей которого является проведение мероприятий по предупреждению пожаров, своевременному их обнаружению и борьбе с ними, эффективной охране лесов от самовольных порубок, хищений и других нарушений.

В климатических и погодных условиях нашего региона пожароопасный сезон начинается после схода снегового покрова и заканчивается с наступлением середины осени (выпадением первого снега). Наиболее опасным в пожарном отношении является месяц май, когда в результате безразличного отношения к природе и бесхозяйственной деятельности людей, проведение весенне-полевых сельскохозяйственных работ (палы, искры от тракторов и др.), а также в силу различного рода природных явлений происходит основное количество лесных пожаров.

Наибольший вред лесам наносят лесные пожары, которые могут свести на нет действенность всех, проектируемых лесоустройством и проводимых лесными учреждениями, мероприятий.

Каждый пожар представляет собой единственную в своем роде ситуацию, определяемую различными событиями и явлениями, носящими случайный характер, например изменение направления и скорости ветра во время пожара и т. п. Поэтому точно предсказать развитие пожара во всех деталях не представляется возможным. Однако пожары обладают общими закономерностями, что позволяет построить аналитическое описание общих явлений пожаров и их параметров. [1, с.192]

Воспламенение лесных горючих материалов вызывается самыми разнообразными источниками тепла, связанными с природными и экономическими факторами.

К природным факторам относятся электрический разряд (молния), солнечные лучи, биохимические процессы, происходящие в самих лесных горючих материалах. К экономическим факторам относится деятельность человека в лесу. [3, с.145]

Развитие пожаров, возникших как от природных, так и от экономических факторов, зависит от лесорастительных и погодных условий.

Источником тепла, воспламеняющим горючие лесные материалы, могут быть и солнечные лучи. Отмечались очень редкие случаи, когда солнечные лучи, проходившие через разбросанные по земле осколки стекла, вызывали загорание в лесу.

Возникают лесные пожары и от биохимических процессов, происходящих в природе: от самовозгорания сена, торфа, а также угольных пластов, выходящих на поверхность.

Но в появлении в лесу источников огня, вызывающих пожары, повинен в основном человек, его деятельность в лесу, т.е. экономический фактор.

При лесных пожарах уничтожается растительный покров. В результате уменьшается производство кислорода. Таким образом, эти пожары, несомненно, причиняют ущерб окружающей среде. При лесных пожарах отмечается загрязнение воздуха газами, парами и аэрозолями. Лесные пожары считают вторыми после океана источником выбросов в атмосферу хлорорганических соединений, например хлористого метила горючие материалы чрезвычайно разнообразны по своему составу, а пожар может возникнуть практически на любом объекте

техносферы. С продуктами горения в атмосферу попадают самые разнообразные соединения, образующиеся из исходного материала в условиях широкого интервала температур при диффузионном горении. Среди самых распространенных – оксиды углерода, серы, азота, хлористый водород, хлорсодержащие углеводороды; среди самых опасных – бензапирен, диоксины. Эти соединения оказывают вредное воздействие на живые организмы. [2, с.175]

Негативные последствия лесных пожаров состоят в следующем.

- Лесные пожары являются источником загрязнения атмосферы.
- В результате пожара происходит превращение древостоя в сухостой с последующей гибелью лесов.

- Гибель лесов приводит к региональным климатическим изменениям.

- В результате уничтожения от пожаров растительности изменяется кислородный баланс в атмосфере.

- Диоксид углерода, выделяющийся при лесных пожарах, приводит к глобальным изменениям климата.

- Лесные пожары способствуют возникновению облачности в верхних слоях воздуха и дымки (мглы) в приземном слое, а следовательно, также приводят к региональным климатическим изменениям.

- Ликвидация лесозащитных полос в результате пожаров приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур в степных районах.

- Лесные пожары способствуют разрушения почвенного покрова, который больше подвергается дождевой и ветровой эрозии, и т.д.

- Лесные пожары в горной местности создают опасность оползней и обвалов.

- Уничтожение лесов в результате пожаров изменяет водный режим рек, болот и озер и способствует их пересыханию в одни времена года и наводнение в другие.

- Уничтожение огнем лесной подстилки сопровождается уплотнением почвенного покрова, уменьшением его проницаемости и заболачиванием почв в результате подъема грунтовых вод, которые раньше поглощались корневой системой деревьев.

- В результате лесных пожаров меняется кислотность почвенного раствора, ускоряется минерализация гумуса.

- В результате теплового воздействия на гумус и органический компонент почвенного слоя в нем происходит изменение состава биогенных элементов: фосфора, азота и т.д.

- После лесных пожаров на горячих местах происходит изменение растительного покрова: пород деревьев, трав, кустарников, появляются новые представители фауны. Это связано с тем, что меняется условия среды их обитания: увеличиваются доступ света, перепады температуры почвы днем и ночью.

- Многие продукты горения, выделяемые при лесных пожарах, обладают токсическими свойствами, поэтому приводят к отравлению людей, животных и к повреждению растительного покрова.

- Лесные пожары уничтожают древесину – сырьё для некоторых видов промышленности.

- Крупные лесные пожары создают угрозу жилым застройкам, промышленным объектам и целым населенным пунктам. [2, с.185]

Дым от крупных лесных пожаров вызывает изменение освещенности, температуры воздуха, влияет на количество атмосферных осадков. Кроме того, дымовой аэрозоль и газообразные продукты, взаимодействующие с атмосферной влагой, могут вызывать кислотные осадки – дожди, туманы. Выделение большого количества дыма при крупных лесных пожарах уменьшает количество солнечной радиации, поступающей к земной поверхности и, как следствие, приводит к климатическим изменениям продолжительностью в несколько дней, недель, месяцев. [3, с.178]

Горение в условиях пожара, как правило, протекает в диффузионном режиме. Наряду с выделением тепла и света образуется дым, горючие материалы сгорают не полностью, частью попадая в окружающую среду. Пожар сопровождается термическим разложением, испарением горючих веществ, взаимодействием с кислородом воздуха, повышением температуры окружающей среды. Конвективные потоки обеспечивают перенос продуктов горения в пространстве, регулируют газообмен и развитие пожара. Течение пожара характеризуется

определенными параметрами, массовой скоростью выгорания, площадью пожара, плотностью теплового потока, продолжительностью, скоростью газообмена и дымоудаления, температурой и т. д. эти параметры определяют остановку на пожаре и значение опасных факторов пожара - в том числе тех характеристик пожара, которые приводят к травмам и гибели людей. [1, с.236]

Экологическая опасность пожаров прямо обусловлена изменением химического состава, освещенности и температуры воздуха, воды и почвы, а косвенно и других параметров окружающей среды.

Пожары являются основным фактором ослабления и гибели лесов, а так как их восстановление не адекватно гибели от пожаров, то защита лесов от пожаров очень актуальна.

Горючие материалы в лесу, составляющие сложные лесные экосистемы, отличаются большим разнообразием: опад, лишайники, мхи, пни, кустарники, травы, торф, ветки, сучья, стволы деревьев и т.д.

Ежегодное увеличение или снижение количества лесных пожаров происходит в зависимости от изменения климатических условий.

В разрезе пяти лет динамика основных показателей ситуации с пожарами на территории Акмолинской области по причинам возникновения лесных пожаров выглядит следующим образом. [5]

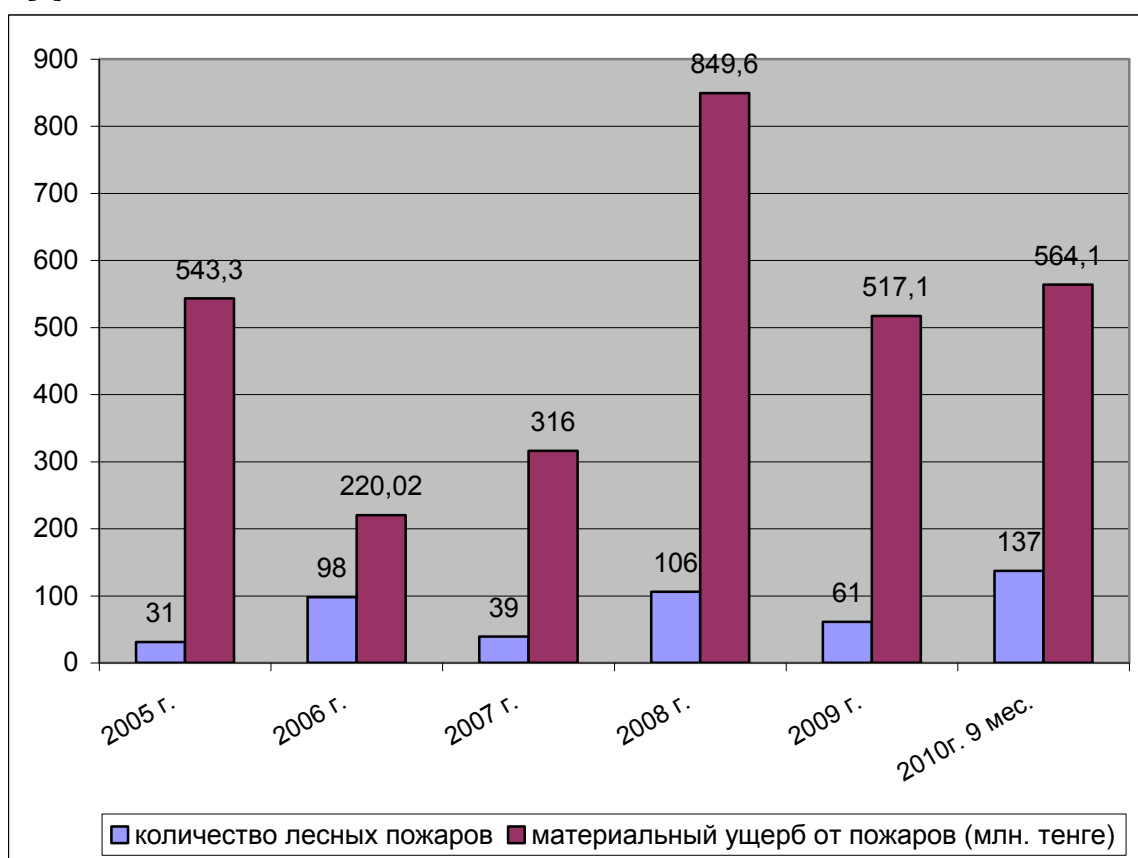


Рисунок 1 – Динамика лесных пожаров и экономический ущерб от них в Акмолинской области

Из года в год в нашем регионе растет число лесных пожаров. Каждый лесной пожар наносит экологии нашей области колоссальный ущерб, в огне гибнут «легкие» нашего региона. Зачастую зачинщиками огненной стихии становятся сами люди, из-за человеческой халатности тысячи деревьев в считанные минуты превращаются в обугленные столбы.

Хроника последних лесных пожаров является доказательством того, что именно человеческая халатность, равнодушие ответственных лиц и есть причина лесных пожаров.

Вывод: Все виды лесных пожаров способны в той или иной степени наносить вред человеку и природной среде, т.е. является разновидностями экологической опасности (иначе говоря, имеют экологические аспекты) и наносят экономический ущерб.



## Список литературы

1. Экология Учебное пособие для вузов-М-Юрат-М.: 2001 Горелов А.А.
2. Исаева Л.К Экология пожаров, техногенных и природных катастроф Учебное пособие М.: Академия ГПС МВД России 2000.
3. Экология Ростов и/Д: изд-во «Феникс»2001
4. Экология Алматы НАС, 2006г. Алишева К.А.
5. Анализ ДЧС Акмолинской области.

*Баймаганбетов Р.С., Шарипханов С.Д. к.т.н., Аманкешұлы Д.  
Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ НА ПОЖАРЕ**

Опыт показывает, что надежное управление подразделениями органов государственной противопожарной службы – один из основных факторов достижения успехов тушения пожаров. Чем сложнее становилась структура и техническая оснащенность подразделений органов государственной противопожарной службы, условия и способы ведения тактических действий, тем более высокие требования предъявляются к управлению.

Следовательно, совершенствование управления органов государственной противопожарной службы должно вестись постоянно, ибо нет предела научно-техническому прогрессу, повышению тактических возможностей пожарно-технического вооружения, пожарной техники, подразделений.

Всегда актуальной будет задача приведения управления в соответствие с постоянно возрастающими требованиями к нему, поскольку управление, отставшее в своем развитии, начинает сковывать тактические возможности подразделений ОГПС вместо того, чтобы открывать простор для эффективного использования их потенциальных возможностей в условиях тушения пожаров.

На современном этапе развития органов государственной противопожарной службы требования к управлению особенно возросли, и сохраняется тенденция дальнейшего их роста. Важнейшими факторами, влияющими на повышение требований к управлению силами и средствами на пожаре, являются: сложный характер борьбы с пожарами; большое разнообразие участвующих в тушении сил и средств, требующих больших усилий по согласованию их действий при принятии решений, планировании и организации тактических действий на пожаре.

В условиях все возрастающей сложности современных пожаров резко возросла роль фактора времени. Следовательно, резко возросли объем задач управления и сложность их выполнения. Успеха в этих условиях может добиться лишь такая система, которая будет располагать не только хорошо организованными, оснащенными в техническом отношении и боеготовыми подразделениями, но и обладающая эффективной системой управления, всесторонне подготовленными и закаленными кадрами, способными обеспечить оптимальность принимаемых решений и планов, устойчивое, непрерывное, оперативное управление подчиненными в сложных условиях тактических действий. Работа на месте пожара будет вестись в напряженной обстановке, потребуются решать задачи управления при ограниченном составе должностных лиц и нарушениях в работе связи. Часто придется организовывать и проводить мероприятия по управлению подразделениями в условиях острого дефицита времени и отсутствия многих данных обстановки при высоком моральном и физическом напряжении личного состава.[1, с.471]

Большое влияние на требования к управлению оказывает и необходимость научного предвидения на базе современных методов прогнозирования развития обстановки, что невозможно без хорошей организации разведки на пожаре и знания обстановки. Необходимо в короткие сроки собрать, обработать, проанализировать и оценить значительные массивы информации, сравнить и оценить различные варианты возможных действий.

К общим, основополагающим требованиям к управлению подразделениями в современных условиях подготовки и ведения тактических действий на пожаре относятся: устойчивость, высокая оперативность и качество.

Выполнение этих требований рассматриваться в их взаимосвязи и зависимости. Это и составляет одну из главных задач теории при исследовании путей совершенствования управления подразделениями пожарной охраны. Значение опыта тушения определяется тем, что пожар - суровая и высшая школа проверки готовности органов государственной противопожарной службы и правильности теоретических аспектов тушения пожаров. Вместе с тем, только в ходе тушения пожара с достаточной полнотой можно выявить и оценить тактические возможности сил и средств при ведении тактико-технических действий. Таким образом, изучение в сопоставлении истинных взглядов и результатов тушения пожаров позволяет найти лучшие пути совершенствования состава, организационной структуры и тактики использования подразделений.

Сейчас, как известно, во многом изменились средства борьбы с пожарами, а под их влиянием характер и способы тактических действий. Поэтому в ходе тушения пожаров еще в большей мере, чем прежде, потребуется неоднократно уточнять, изменять и развивать взгляды на применение.

Успех изучения опыта тушения пожаров зависит, во-первых, от наличия необходимого количества достоверных сведений о нем и, во-вторых, от подхода к их истолкованию и оценке.[1.с.473]

Характерная черта современных тактических действий - быстрые и резкие изменения обстановки, последствия которых могут быть весьма тяжелыми, а их ликвидация - намного сложнее, чем в прошлом. Дальнейшее совершенствование управления силами и средствами на пожаре необходимо за счет автоматизации информационной поддержки принятия решения при тушении пожаров. Вопросам развития информационно-управляющих систем, за счет внедрения новых технических средств и методов управления, построения информационных систем поддержки принятия решений в условиях пожара, ЧС, посвящены исследования и публикации многих отечественных и зарубежных ученых и специалистов.

В значительной степени это объясняется неизмеримо большей сложностью решения проблемы формализации процедур, принятия управленческих решений при тушении пожаров и их информационного обеспечения. Основная цель управления состоит в том, чтобы способствовать приведению уровня управленческой деятельности органов управления силами и средствами на пожаре в соответствии с требованиями оперативности, качества, устойчивости управления. Однако при любой степени автоматизации сотрудники органов управления силами и средствами на пожаре составляют главный элемент системы управления; полностью заменить людей техническими средствами в сфере управления на пожаре невозможно. Речь идет лишь о непрерывном повышении эффективности управленческой деятельности за счет максимального использования в процессе управления силами и средствами на пожаре технических средств. Учитывая ту особую роль, которую играет информация на каждом этапе и режиме функционирования органов государственной противопожарной службы, оптимизацию всей системы целесообразно проводить через оптимизацию информационных потоков формирующихся при ее функционировании.

Для оптимизации информационных потоков пожара, теорию информационной логистики, предлагаю применить в пожарной безопасности.

Согласно[3., с.145] предложены следующие определения информационной логистики в пожарной безопасности.

- Научно-прикладное направление защиты населения и территорий, связанное с разработкой рациональных методов управления информационными потоками при анализе и расчете потоков на пожаре встречных материальных и людских потоков исходя из ограничений времени и ресурсов.

- Научно-прикладное направление, основной функцией, которой является организация и сопровождение логистических информационных систем управления в пожарной безопасности, предназначенных для сбора, хранения, обработки, оптимизации и выдачи информационных ресурсов пожара, преобразованных в информационный продукт, с применением рациональных

методов управления, в интересах обеспечения мероприятий предупреждения, предотвращения, смягчения последствий и реагирования на пожары, при ограничениях времени и ресурсов.

Построение информационной логистической системы в пожарной безопасности направлено на создание системы обладающей возможностью автоматизированного управления проведением мероприятий включающих следующие основные функции:

- создание полной или глобальной, автоматизированной информационной системы, имеющей информационную базу, охватывающую все направления управления силами и средствами на территориальном уровне.

- построение автоматизированной системы поддержки принятия решений при тушении пожаров как совокупности логически взаимосвязанных функциональных информационных подсистем, основывающихся на общей концепции совершенствования информационного обеспечения органов управления силами и средствами на пожаре. Итак, построения автоматизированной системы поддержки принятия решений при тушении пожаров можно сформулировать следующим образом: система должна создаваться как совокупность функциональных логистических информационных подсистем (модулей), объединенных общей целевой функцией и охватывающих все направления работы руководителя тушения пожара, служб пожаротушения гарантируя максимальную полноту информационного обеспечения. Программное обеспечение системы должно гарантировать не только получение фиксированных форм представления данных, но и их видоизменение, либо вообще генерацию произвольных форм представления информации в пределах возможностей избранных технических средств. Необходимо также предусмотреть протоколирование работы руководителя тушения пожара и документирование информации, выводимой на его монитор.

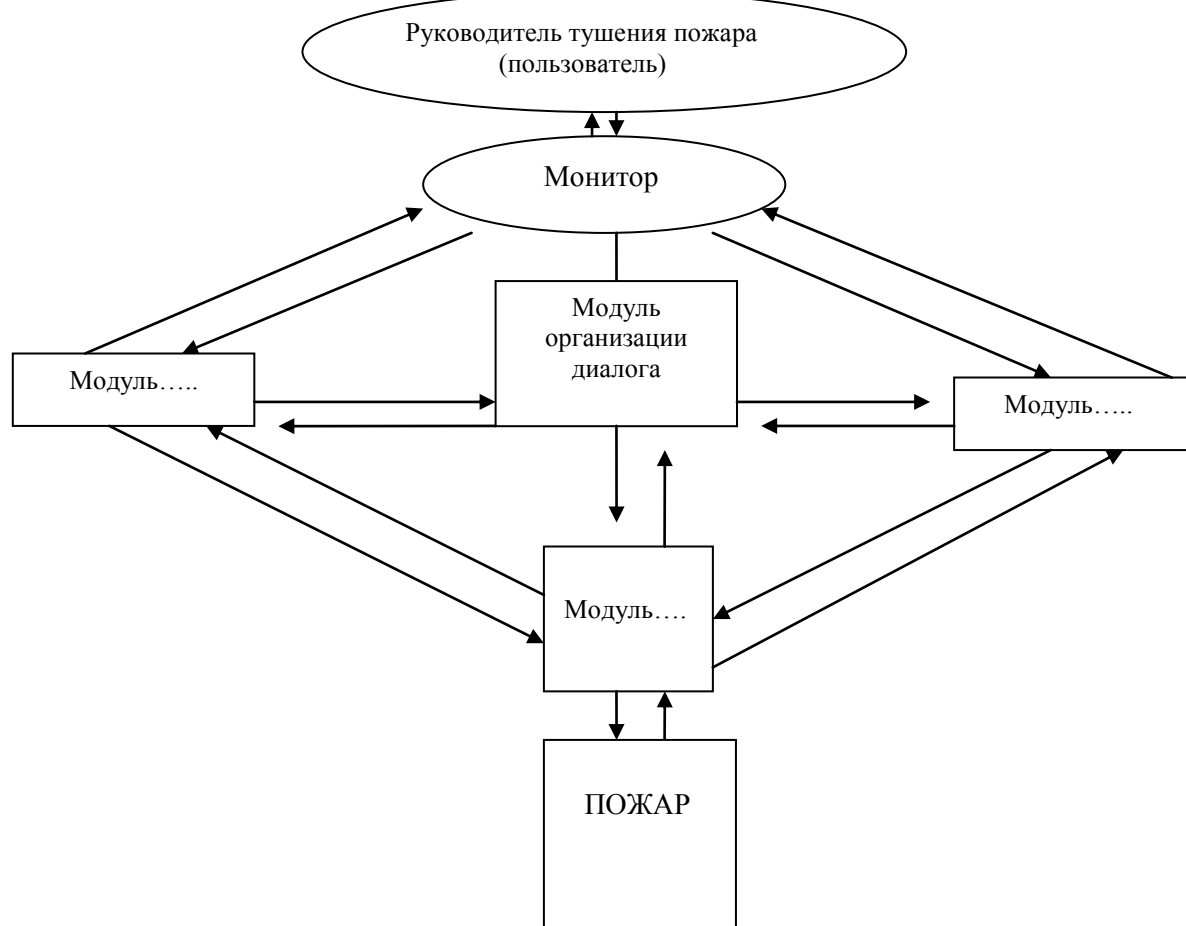


Рисунок 1 - Примерная принципиальная схема совокупности функциональных логистических информационных подсистем (модулей) при управлении потоками на пожаре.

Качество автоматизированного управления зависит от возможностей системы управления своевременно и правильно реагировать на изменяющиеся условия при пожаре выработать управляющие воздействия, которое формируются в процессе переработки

информации, циркулирующей в системе управления. Суммарный поток, циркулирующей в системе управления информации ( $V_2$ ), пропорционален сложности системе управления. Эмпирическим путем установлено [6., с. 351], что сложность системы управления можно оценить выражением

$$Cл = (n+m)^a,$$

где  $n$ - число управляющих подсистем, участвующих в управлении;  $m$ - число управляемых подсистем (объектов управления);  $a$ -некоторая эмперическая величина ( $a=1,8...2$ )

Поскольку поток информации  $V_c$  в системе пропорционален ее сложности  $V_c$  в системе управления пропорционален ее сложности, то

$$V_c = yCл = y(n+m)^2,$$

где  $y$ - коэффициент пропорциональности, подбираемый эмпирическим путем.

Вывод: научная задача по разработке информационной технологии, позволит усовершенствовать системы контроля планируемых мероприятий по предотвращению пожаров, и управления информационными потоками пожара согласно концепции логистического подхода. Автоматизированная система информационной поддержки принятия решений, управлений потоками на пожаре предназначена для удовлетворения информационных потребностей руководителя тушения пожара в целях обеспечения эффективной реализации функций и задач, решаемых при тушении пожаров и ликвидации других чрезвычайных ситуаций.

#### Список литературы

1. Тербнев В.В., Подгрушный А.В. //Пожарная тактика-2009.
2. Повзик Я.С // Пожарная тактика-1999.
3. Шарипханов С.Д., Муканов М.А., Иманбеков Е.А. Логистический подход управления потоками информации чрезвычайных ситуаций // Вестник Каз ГАСА. – 2009. - №1-2 (31). –С.145-150.
4. Шарипханов С.Д. Технология ГРИД в задачах предупреждения и ликвидации ЧС. //Технология безопасности. – 2010. - №1. –С.20-22.
5. В. Петров, С.Шарипханов, А.Муканов Информационно - логистический подход Журнал «Промышленность» 2009 №6 – С.51
6. Ларин А.А. Теоретические основы управления. Часть VI: Автоматизация управленческой деятельности. Учебное пособие РВСН.М., 2001. С.351

*Байбетов С.К.*

*ҚР ТЖМ Кокшетау техникалық институты, Көкшетау қаласы*

### **ӨРТТІ ДАБАЛДАҒЫШ ЖҮЙЕЛЕРІМЕН АНЫҚТАУДЫҢ НӘТИЖЕЛІГІН ЖОҒАРЛАТУДЫҢ МҮМКІНДІГІ**

Кәзіргі заманғы өрт дабылдағыштарының өртті бір немесе екі (құрамдасқан) белгісі бойынша анықтайтыны белгілі, олардың негізгісі және көбіне мүмкіндері: температураның жоғарылауы, түтін және жалын сәулесінің пайда болуы. Өрт кезіндегі физика-химиялық процестердің күрделілігі басқа да белгілердің болуын көрсетеді, мысалға қоршаған ортаның химиялық құрамының өзгеруі, акустикалық толқындардың, қысқа толқынды электромагниттік сәулесінің, газдардың жылулық ағысының және т.б. белгілері пайда болады. Осы белгілердің пайда болуы мен олардың белсенділігінің күрделі мүмкіншілік мінезі, олардың ерекшелігі болып табылады. Жылулық өрт хабарлағыштарының келесі түрлері жоғарылатылған температураның әсерінен бұзылатын балқығыш материалдарды қолданумен; термоқозғалғыш күшті қолданумен; материалдардың температуралық деформацияларын қолданумен; температурадан магниттік индукцияның тәуелділігін қолданумен; жинақты. Жылулық өрт хабарлағыштары конструктивті мағынада күрделі емес. Сезгіш элемент контактты құрылғылардың көмегімен дабылдағыш тізбегінде (жеңіл балқығыш, магнитті, биметаллды, мембраналық.). Жылулық өрт хабарлағыштары нүктелік және желілік түрін білемізі. Соңғы уақытта желілі жылулық өрт хабарлағыштары ретінде синтетикалық жіптер кеңінен қолданыс табуда. Ереже бойынша, олар тез

әсер етуші өрт сөндірудің автоматты қондырғыларында қайталаушы қозғалтқыш ретінде қолданылады. Хлоринды, полипропиленді және капронды жіптерді пайдаланады. Жіптердің температурадан балқу уақытының тәуелдігі көрсеткендей, инерциялығы бойынша олар жылулық өрт хабарлағыштарының инерциялығына ұсынылатын талаптарды қанағаттандырады [1]. Жіптерді мүмкін өрт ошағының үстінен 2...2,5м асатын қашықтықта орналастырады. Хабарлағыштардың сезгіш элементі ретінде қыздыру кезіндегі денелер қасиетінің кеңеюі кеңінен қолданылады. Практикада биметаллды пластинкаларды қолданамыз. Қыздыру кезінде биметаллды пластина майысады және электр дабылдағышының контактын үзеді.

Сезгіш элементі стерженьнен тұратын, құбырға салынған және дабылдағыш жүйесінің контактты тобымен қосылған хабарлағыштар кеңінен қолданылуда. Қыздыру кезінде стерженьнің түрлі ұзаруы өтеді, дабылдағыштың құбырлары мен контакттері үзіледі. Дыбыс дабылдағыш тізбегіне беріледі.

Термоэлектрлік хабарлағыштар сезгіш элементтері ретінде термобу батареясына ие. Бұл сезгіш элементтердің жұмыс істеу принципі өткізгіштерден тұратын түрлі металлдардан жасалған тұйық контурда термоэлектроқозғалғыш күштің пайда болуымен қорытындыланады, өйткені қосылу орындары түрлі температураларға ие. Сондықтан да термобуы бар хабарлағыштарда температуралардың түсуі қажет. Бір жұп термобулардың термоэлектроқозғалғыш күші милливольт шамасын құрайды, сондықтан да термобуларды батареяға біріктіреді. Температуралардың түсуін құру үшін термобатареяларда кіші инерционды және инерционды қорытпалар бар. Кіші инерцияны қамтамасыз ету үшін қорытпаға жұқа металл пластинаны салады, сондықтан да жылулық ағынды қабылдау ауданы инерциялық қорытпаға қарағанда көбірек болады. Кіші инерционды қорытпалардың қызуы инерциялыққа қарағанда тезірек өтеді. [2] Бұл температура әр түрлілігін және термоэлектроқозғалғыш күштің пайда болуын қамтамасыз етеді.

Жартылай өткізгішті хабарлағыштардың жұмыс істеу принципі оның қыздыру кезіндегі жартылай өткізгіштің электрлік параметрлерінің өзгеруіне негізделген. Параметрлердің өзгеруі жылу энергиясының әсерінен пайда болатын зарядтарды бос тасығыштардың ұлғаюы нәтижесінде өтеді. Кабель қызған кезде оның кез-келген жерінде кедергісі өзгереді және осы өзгеріс бойынша объект қалпы туралы көп білуге болады.

Осымен қатар дабылды сигналдар техникасында белгілердің қайта жаңғыру принципін қолдану негізінде анықтаудың белсенділігінің жоғарылату тәсілдері мәлім. Мысалы, күзет дабылдағыштарында қарауылданған құрылыстар мен құрылыс конструкцияларда механикалық әсерлерді естілетін дыбысқа айналдыруға арналған техникалық құралдар мәлім, бұл дыбыс адаммен немесе дыбыс дабылдағыштарының көмегімен анықталуы мүмкін. [3]. Жоғары температураны автоматтық емес түрде анықтаудың қарапайым мысалы белгілі бір температурадан асқаннан кейін өз түсін өзгертетін жылусезгіш жабындыларды(сыр) қолдану болып табылады.

Терможасағыштарды қолдану кәзіргі уақытта өте тиымды, ерекше атап өтсек, басқа да таралған белгілердің пайда болу мүмкіндігі төмен жерде, және бір белгі екінші белгінің пайда болуына тосқауыл болатын нысандарда(мысалытүтінде жарықтық сәулені анықтау). «Жылу-дыбыс», «жылу-жарық», «жылу-түтін» немесе олардың құрамалары типтес қарапайым қайтажаңғыртқыштарын құру мен қолдану мүмкін. Мысалға, баяндамада температураны жоғарылатқан кездегі дыбыс сигналын алу үшін шыны сыйымдылықтарды қолдану, терможарылыс кезінде түтіннің(аэрозоль) қосымша атқлануымен кеңейтілуі мүмкін (элеватор кептіргіш камерасы, көмір, астық). Термо сыйымдылықтар өрт қауіпті технологиялық қондырғының қалқанына тікелей қолжетімсіз жерлерде орналасуы мүмкін. Термо сыйымдылықтар өздеріне сымды байланыс каналдармен қосылуды талап етпейді.

Қарапайым дабылдағыштармен кезек келген кезде дабылдағыштардың мұндай жүйелері жоғары әсерлігі және де өртті анықтау мүмкіндігіне ие.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Бубыр Н.Ф., Воробьев Р.П., Быстров Ю.В., Зуйков В.М. Эксплуатация установок пожарной автоматики. М., Стройиздат, 1986 г. 367 с.
2. Сборник правил по пожарной автоматике в 2 ч. М., Стройиздат, 1988 г.-336 с.
3. СНиП РК 2.02.15-2003. Пожарная автоматика зданий и сооружений.

4. СН РК 2.02-11-2002. Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

*Байдосов Е.М.*

*Управление Государственного противопожарного контроля ДЧС г. Алматы, РК*

## **ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПО Г.АЛМАТЫ**

проводимые мероприятия по предупреждению пожаров в г. Алматы, и меры по совершенствованию работы

Работа Государственного пожарного контроля направлена исключительно на решение задач по повышению уровня защищенности жизни и здоровья граждан, их имущества, а также государственного имущества от пожаров.

Одним из основных направлений в деятельности предупреждения пожаров является проведение агитационно-пропагандистской работы по информированию и обучению населения правилам пожарной безопасности в быту и на производстве, правильным действиям в случаях возникновения пожаров. С этой целью в средствах массовой информации проводились выступления на противопожарную тематику. Помимо выступлений в СМИ на оживленных улицах города вывешены билборды, на городском пассажирском транспорте размещена противопожарная агитационная информация.

Но, несмотря на все предпринимаемые меры за девять месяцев текущего года в городе произошло 652 пожара, материальный ущерб от которых, составил 8 млн. 028 тыс. тенге. На пожарах погибло 11 человек.

Основными причинами возникновения пожаров явились:

- неосторожное обращение с огнем – 228 случаев;
- нарушение правил монтажа и эксплуатации электрооборудования - 230;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей - 35.

Особую тревогу вызывает обстановка с пожарами в жилом секторе, где на сегодняшний день произошло 376 случаев (57 % от всех) возгораний и пожаров. Значительное увеличение количества пожаров в жилье происходит с понижением температуры окружающей среды. Наряду с неосторожным обращением с огнем к основным причинам возникновения пожаров относятся нарушения правил пожарной безопасности при устройстве и эксплуатации печей. Не соблюдение элементарных правил в большинстве случаев приводит к печальным, а за частую и к трагическим последствиям.

В сентябре месяце текущего года проведен месячник пожарной безопасности в жилом секторе. В целях профилактики предупреждения пожаров и гибели от них обследовано 69261 частных жилых домов и 745 домов ПКСК, организовано и проведено 80 собраний (сходов) по вопросам пожарной безопасности с общим охватом населения 5783, разработаны информационные листки по обучению мерам пожарной безопасности в быту и на производстве общим тиражом 23543 по обучению населения мерам пожарной безопасности и действиям при пожаре, которые были розданы жителям и развешаны в жилых массивах. Во всех районах города на основании совместных планов работы с сотрудниками органов внутренних дел проводились рейды по местам проживания неблагополучных семей, лиц склонных к употреблению алкогольных напитков и местам наиболее часто посещаемых лицами без определенного места жительства. В ходе рейдов было взято на учет 59 неблагополучных семей, выявлено 93 лица без определенного места жительства.

О неудовлетворительном противопожарном состоянии жилых домов, и в первую очередь частного домостроения были проинформированы местные исполнительные органы и органы прокуратуры города.

Нормативно-техническим отделом УГПК взято на учет строительство 169 объектов, из них на 129-ти ведётся строительство, на 40 объектах строительство приостановлено. Принимались участия в работе 39 государственных и рабочих комиссиях, принято в эксплуатацию 117 систем пожарной автоматики.

С целью исключения случаев приёмки объектов с незавершёнными объёмами работ и невыполненными противопожарными мероприятиями осуществляется строгий контроль за сотрудниками, участвующих в составе комиссий по приёвке в эксплуатацию объектов.

Основной упор, в настоящее время, направлен на усиление противопожарной защиты объектов 7-х зимних Азиатских игр. Налажен тесный контакт с руководителями строительных и эксплуатационных организаций. Произведено персональное закрепление инженерного состава за строящимися объектами. Работа идет в тесном контакте с Акимом, Прокуратурой и ДКНБ города. С руководителями строительных компаний подписан Меморандум направленный на усиление противопожарной защиты объектов, соблюдения норм и правил пожарной безопасности в период строительства и сдачи в эксплуатацию объектов Азиады.

Проведены детальные и контрольные пожарно-технические обследования гостиниц, задействованных в 7-х зимних Азиатских играх 2011 года. На все объекты задействованных при проведении 7-х зимних Азиатских игр разработаны инструкции взаимодействия с другими службами города (ДВД, скорая помощь, электросеть, водоканал), а так же расчет сил средств пожарной техники и личного состава на случай возникновения пожара, заведены специальные папки с характеристиками объектов и другими материалами. На сегодняшний день проводятся пожарно-тактические учения и занятия с техническим и обслуживающим персоналом согласно Плана.

В целях реализации задач по обеспечению сохранности лесов от пожаров, прилегающих к городу Алматы, сотрудниками государственного пожарного контроля и подразделениями службы пожаротушения были выполнены подготовительные превентивные мероприятия по предупреждению и тушению возможных пожаров. Имеется «План совместных действий по тушению лесных и горно-лесных пожаров на территории г.Алматы и Алматинской области на 2010 и 2013 годы», утвержденный Акимом г. Алматы и согласованный со всеми службами взаимодействия города. Также имеется совместный приказ о взаимодействии по тушению пожаров в г. Алматы и Алматинской области. В апреле и в июле текущего года пожарные подразделения г. Алматы принимали участия в показательных учениях по тушению условного пожара в Карасайском (ущелье Уш-Коныр) и Илийском районах Алматинской области.

В целях оперативного реагирования при возникновении горно-лесных пожаров на территории г.Алматы отработан порядок действий при обнаружении очагов пожаров. Разработана и отрабатывается на практике система оповещения должностных лиц заинтересованных организаций. Отработаны обязанности организаций, привлекаемых для ликвидации пожаров, которые отрабатываются в ходе проведения учений и тренировок.

Согласно плана работы КПС МЧС Республики Казахстан на апрель-май 2010 года, были проведены пожарно-технические обследования организаций и объектов прилегающих к лесному фонду и расположенных на территории лесных массивов, а также готовность лесовладельцев к пожароопасному сезону. С наступлением пожароопасного периода в Иле-Алатауском государственном национальном природном парке и горно-лесных массивах, по ущельям рек «Малая Алматинка» и «Большая Алматинка», начиная с 1 мая и до конца сентября, в выходные и праздничные дни, было организовано пешее патрулирование территорий лесных массивов прилегающих к городу. В период патрулирования с отдыхающими гражданами и туристами проводились инструктажи, беседы и раздавались информационные листки, памятки о мерах пожарной безопасности.

Ведется своевременное информирование местных исполнительных органов и государственных ведомств о состоянии пожарной безопасности в городе, а также о проблемах с которыми приходится сталкиваться противопожарной службе в своей деятельности.

На основании выше изложенного Департамент по ЧС города Алматы видит следующие меры в совершенствовании работы по линии Государственного пожарного контроля:

1. При планировании работы на месяц, не менее 15 календарных дней в месяц, инженерно-инспекторский состав занимался только проведением пожарно-технических обследований объектов.

2. Эффективно использовать средства массовой информации в пропаганде противопожарных знаний. Осознавая важность информирования и обучения населения в деле предупреждения пожаров, необходимо активизировать деятельность в данном направлении.

3. Активизировать работу по осуществлению контроля за техническим состоянием средств пожарной автоматики жилых домов повышенной этажности. Предусмотреть в бюджетах местных исполнительных органов средств на содержание и ремонт систем противопожарной защиты.

4. Взять под контроль проведение административной практики на объектах хозяйствования, и в первую очередь прохождение и завершение процедур связанных с подачей исковых материалов на приостановку объектов.

5. Взять на контроль работу по созданию добровольных противопожарных формирований и проверке боеготовности уже созданных в организациях подразделений из числа ведомственных и других противопожарных служб.

*Бегалин М.Т., Аубакиров Г.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ГИБЕЛИ И ТРАВМАТИЗМА ЛИЧНОГО СОСТАВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РК**

Руководством МЧС РК постоянно контролируется работа по выполнению Правил по охране труда в подразделениях ГУ «СПиАСР» МЧС РК, с целью выяснения обстоятельств и причин травмирования и гибели личного состава службы пожаротушения руководители и сотрудники МЧС РК регулярно выезжают на места происшествий. По итогам расследования проводятся обзоры о состоянии охраны труда, рассылается информация о характерных несчастных случаях и даются рекомендации по их предотвращению. Несмотря на это, гибель и травматизм личного состава ГУ «СПиАСР» ДЧС областей, городов Астана и Алматы МЧС РК из года в год не уменьшается, а в некоторых областях возрастает.

МЧС РК неоднократно указывалось на необходимость обеспечения безопасности личного состава, предлагалось установить жесткий постоянный контроль за деятельностью должностных лиц по охране труда при несении службы и ведении боевых действий по тушению пожаров, а также принимать строгие меры дисциплинарного воздействия к личному составу ГУ «СПиАСР», нарушающему требования нормативных правовых актов в этой области деятельности.

В целях совершенствования организации вопросов охраны труда и профилактирования несчастных случаев на протяжении последних лет МЧС подготовлен и направлен в территориальные органы ГУ «СПиАСР» ДЧС областей, городов Астана и Алматы МЧС РК научно-исследовательские и пожарно-технические образовательные учреждения МЧС РК, а также в учебные подразделения службы пожаротушения ряд аналитических и организационно-распорядительных документов.

Основные усилия МЧС РК в 2005 году были направлены на реализацию Правил по безопасности и охране труда в подразделениях противопожарной службы МЧС Республики Казахстан от 13 декабря 2005 года № 148.

Изучение вопросов охраны труда заложено практически во все учебные программы: специального первоначального обучения, повышения квалификации и переподготовки личного состава противопожарной службы. Рассмотрение вопросов охраны труда и соответствующий инструктаж являются обязательными при проведении практических занятий.

В системе служебной подготовки с руководителями подразделений ГУ «СПиАСР» организовано проведение занятий с привлечением специалистов надзорных органов по вопросам организации работы и исполнения требований действующего законодательства Республики Казахстан о труде.



В I полугодие 2010 года характеризуется увеличением количества несчастных случаев при исполнении служебных обязанностей сотрудниками государственной противопожарной службы (в сравнении с аналогичным периодом 2009 года наблюдается увеличение на 2 случая).

За 6 месяцев текущего года в ГУ «СПиАСР» ДЧС областей, городов Астаны и Алматы (далее – ГУ «СПиАСР») произошло 8 несчастных случаев, связанных с исполнением служебных обязанностей. Из них 3 случая непосредственно при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, в том числе 1 случай с летальным исходом и гибелью 3-х сотрудников гарнизона противопожарной службы города Астаны, 4 во время проведения тренировок и соревнований по пожарно-спасательному спорту и 1 случай зарегистрирован в результате дорожно-транспортного происшествия.

Допущено 7 дорожно-транспортных происшествий, из них при следовании по вызову 3 случая и 4 при других обстоятельствах.

Проведенный анализ случаев травматизма сотрудников ГУ «СПиАСР» с учетом их вида деятельности за последние 4 года показал, что чаще всего пожарные получают травмы на пожаре – в среднем 3 случая за рассматриваемый период, 1,25 случаев – во время несения службы, 1 случай – во время проведения спортивных мероприятий, по 0,75 случаев – приходится на период обслуживания техники и проведения хозяйственных работ и по 0,5 случаев – на ДТП при следовании на место пожаров и при других обстоятельствах, а также на период проведения учений и занятий.

Таблица 1.

Распределение травмированных сотрудников по видам деятельности во время несчастного случая за 1 полугодие 2007-2010 годов.  
(для всех подразделений ГУ «СП и АСР» с учетом всех регионов)

Вид деятельности	Годы				Среднее число
	1 полугодие 2007 года	1 полугодие 2008 года	1 полугодие 2009 года	1 полугодие 2010 года	
Работа на пожаре	1	6	2	3	3
Травмированные в результате ДТП при следовании на пожар	1		1		0,5
Травмированные в результате ДТП при других обстоятельствах	1			1	0,5
Учения	1		1		0,5
Обслуживание техники	2		1		0,75
Хозяйственные работы	1	2			0,75
Спортивные мероприятия				4	1
Несение службы		4	1		1,25
Командировка					0
Итого	7	12	6	8	8

Таким образом, нужно обратить особое внимание на обучение сотрудников безопасным приемам труда при работе на пожаре, несении службы, проведении хозяйственных работ и спортивных мероприятий.

В разрезе регионов случаи травматизма зарегистрированы в ГУ «СПиАСР» ДЧС городов Астаны, Алматы, в Актюбинской, Мангистауской и Южно-Казахстанской областях.

Так, 17 февраля 2010 года при тушении пожара в бомбоубежище ГКП «Фонд коммунальной собственности города Астаны». В 23 час. 01 мин. для осуществления пенной атаки в

бомбоубежище включилось звено ГДЗС ПЧ-6 во главе с начальником части майором противопожарной службы Какишевым Р.К. При входе в задымленную зону в тамбурном помещении бомбоубежища со слов и объяснений работавших вместе с Какишевым Р.К. в составе звена Нургазина Ш.К. и Шалабаева Г.С., командир звена Какишев Р.К. сославшись на сложность продвижения звена в единой сцепке, принял решение отсоединиться и самостоятельно продолжил продвижение. Далее Какишев Р.К. из бомбоубежища не вышел..

18 февраля в 00 час. 56 мин. на поиски Какишева Р.К. включилось звено ГДЗС в составе заместителя начальника ДЧС города Астаны полковника противопожарной службы Зайцева В.М. и заместителя начальника СПЧ-3 старшего лейтенанта противопожарной службы Абеева С.С. Из бомбоубежища Зайцев В.М. и Абеев С.С. не вышли.

Комиссией проведенного служебного расследованием по первому несчастному случаю установлено, что начальник пожарной части №6 ГУ «СП и АСР» ДЧС города Астаны майор п/п службы Какишев Р.К., являясь старшим звена газодымозащитной службы при выполнении поставленной боевой задачи принял решение отсоединиться от состава звена и самостоятельно продолжил движение по ранее проложенной рукавной линии к позиции ствольщика, чем нарушил требования пункта 199 «Боевого устава органов государственной противопожарной службы», утвержденного приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 14 ноября 2009 года №267. (п. 199. «Звено должно возвращаться в полном составе. Разбивка звена на группы или оставление газодымозащитников в непригодной для дыхания среде запрещается»).

По второму случаю комиссией установлено, Действия Зайцева В.М. как старшего должностного лица на пожаре соответствовали требованиям пунктов 20, 191 Боевого устава ОГПС, так как были направлены на организацию неотложных работ, связанных с поиском Какишева Р.К. проводимых в крайне сложных условиях с наличием опасных факторов на объекте пожара.

28 апреля 2010 года в ходе тушения горевшего мусора в мусоросборнике и агрегата мусороприемника автомашины марки «IVECO» старший инженер – руководитель СПЧ-5 ГУ «СП и АСР» ДЧС г. Астана капитан противопожарной службы Сарин Ж.Т., при попытке контрольного осмотра очага пожара хотел подняться на верх автомашины и схватившись за ручку поскользнулся и ударился плечом об кузов автомашины, в результате чего получил первичный вывих головки левой плечевой кости.

По результату проведенного служебного расследования за нарушение пункта 47 Правил по технике безопасности и охране труда при тушении пожара капитану противопожарной службы Сарину Ж.Т. - объявлен «Строгий выговор».

20 мая 2010 года во время тренировки по пожарно-спасательному спорту на базе объектовой профессиональной аварийно-спасательной службы ТОО «КазАтомПром», старший респираторщик ПЧ-8 ГУ «СП и АСР» ДЧС Мангистауской области сержант противопожарной службы Сулейменов Б.А. пробегая 100 метровую полосу с препятствиями, при прыжке преодолевая забор высотой 2 метра не сгруппировавшись упал на землю с резиновым покрытием.

В ходе служебного расследования было установлено, что травма полученная Сулейменовым Б.А. внутрисуставный перелом наружной лодыжки правой голени и закрытый краевой перелом заднего и внутреннего края берцовой кости, без смещения отломков связана с несчастным случаем, при исполнении служебных обязанностей.

#### *Статистика несчастных случаев, не связанных со служебной деятельностью*

Анализ поступивших сведений за 6 месяцев текущего года свидетельствует, что за указанный период вне служебного времени произошло 5 несчастных случаев, это на 2 случая меньше в сравнении с аналогичным периодом 2009 года (за 6 месяцев 2009 года было зарегистрировано 7 случаев).

В г. Алматы (1 случай), Карагандинской (2), Актюбинской (1), Западно-Казахстанской (1) областях.

Зарегистрировано 3 случая с летальным исходом, из них 1 случай произошедший в г. Алматы, где 1 сотрудник утонул в озере и 2 случая суицида в Карагандинской области.

Статистика несчастных случаев вне служебного времени, связанная с гибелью сотрудников по сравнению с первым полугодием прошлого года показывает снижение на 42,8%.

*Дорожно-транспортные происшествия на служебном автотранспорте.*

За 6 месяцев 2010 года в ГУ «СП и АСР» зарегистрировано 7 дорожно-транспортных происшествий, в том числе 3 случая при следовании к месту вызова и 4 случая при других обстоятельствах. За аналогичный период 2009 года, произошло 5 случаев (4 при следовании к месту вызова и 1 при других обстоятельствах).

Дорожно-транспортные происшествия допущены, в городах Астана (1 случай), Алматы (1), в Акмолинской (2), Западно-Казахстанской (1), Северо-Казахстанской (1), Южно-Казахстанской (1) областях.

Анализ произошедших дорожно-транспортных происшествий на служебном автотранспорте свидетельствует, о том, что в 3 случаях действия водителей противопожарной службы органами дознания дорожной полиции признаны правомерными и в 2 случаях, наши сотрудники признаны виновными в нарушении правил дорожного движения.

Так, 03 июня 2010 года зарегистрировано ДТП с участием автотранспорта ГУ «СП и АСР» ДЧС г. Астаны, где произошло столкновение автолестницы гос. номер Z 631 СО следовавшей по вызову, под управлением Кабикенова К. с автобусом марки «Мерседес-Бенц» гос. номер Z 944 КУМ.

В настоящее время дело происшедшего дорожно-транспортного происшествия находится на рассмотрении в суде.

В целях совершенствования работы по предотвращению в подразделениях ГУ «СПиАСР» ДЧС областей, городов Астана и Алматы МЧС РК нарушений требований законодательных и нормативных правовых актов о труде и охране труда и исключению условий, способствующих наступлению тяжелых последствий несчастных случаев, а также мероприятий по обеспечению их планирования был предложен «Обзор состояния техники безопасности по итогам 6 месяцев» что основными причинами травматизма при тушении пожаров, учебных занятий и следовании на пожарных автомобилях послужило несоблюдение «Правил по безопасности и охране труда в подразделениях противопожарной службы» и «Правил дорожного движения», что является следствием некачественного проведения занятий с личным составом и отсутствием надлежащего контроля со стороны должностных лиц, ответственных за состояние техники безопасности необходимо выполнение следующих мероприятий:

- принимать безотлагательные меры по организации работы по предотвращению в подчиненных подразделениях нарушений требований законодательных и нормативных правовых актов о труде и охране труда и исключению условий, способствующих наступлению тяжелых последствий несчастных случаев;
- доведение до личного состава подразделений государственных учреждений пожаротушения обстоятельств всех несчастных случаев, происшедших в гарнизонах противопожарной службы, а также причин, их повлекших;
- провести аттестацию рабочих мест по условиям труда;
- организовать качественное специальное первоначальное обучение сотрудников;
- обеспечить личный состав сертифицированными индивидуальными средствами защиты (боевой одеждой и снаряжением, средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения);
- обеспечить своевременное и качественное испытание пожарно-технического вооружения, в том числе с использованием специальных стендов;
- проводить всесторонний анализ состояния и причин гибели и травматизма и вносить предложения по их устранению;
- проводить научно-практические конференции, сборы, совещания, семинары по вопросам охраны труда и профилактики гибели и травматизма среди личного состава, обсуждать на них вопросы состояния охраны труда, а также происшедших случаев травматизма, по результатам работы разрабатывать рекомендации и планы по улучшению состояния охраны труда;
- организовать и провести смотр-конкурсы на лучшее состояние работы по охране труда в подразделениях ГУ СПиАСР ДЧС областей;
- повысить контроль за качеством обучения и инструктажа личного состава, особенно перед заступлением на дежурные сутки, обратив особое внимание на обучение вновь принятых на службу в органы противопожарной службы;

- проведение практических занятий с личным составом в строгом соответствии с «Правилами по безопасности и охране труда в подразделениях противопожарной службы».
- отражать вопросы охраны труда на каждом учебном занятии в объеме изучаемой темы, категорически запрещать проведение занятий с неисправным пожарно-техническим оборудованием и без тщательной подготовки мест проведения занятий.
- усилить работу по качественному подбору кандидатов на службу в органы по чрезвычайным ситуациям, с более тщательным изучением морально-психологического климата в коллективах.

#### Список литературы

1. Анализ о состоянии техники безопасности и дорожно-транспортных происшествий в подразделениях ГУ «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ» по итогам 6 месяцев 2010 года.
2. Брушнинский Н.Н. Системный Анализ деятельности Государственной противопожарной службы. МВД РФ Московский институт пожарной безопасности. Москва-1998г.
3. Безбородько М.Д. «Охрана труда пожарных современные требования». Москва Стройздат-1993г.
4. Правила по безопасности и охране труда в подразделениях противопожарной службы. Утвержден приказом Министра по ЧС РК от 13 декабря 2005 года № 148.

*Бейсенгазинов Р.А.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ**

Обстановка с пожарами в Республике Казахстан за годы ее независимости была и остается очень напряженной. Относительный уровень пожаров и последствий от них является одним из самых высоких среди Среднеазиатских стран бывшего СССР. За последнее десятилетие в среднем за год в Казахстане происходит около 18000 пожаров, гибнет от 700 до 900 человек, получают травмы и увечья тысячи людей, а экономические потери от пожаров составляют миллиарды тенге. Тенденция роста основных показателей, характеризующих обстановку с пожарами сохраняется и на сегодняшний день и негативно влияют на темпы социально-экономических преобразований, проводимых в Республике. Данное обстоятельство обусловлено рядом проблем, как социально-экономического, научно-технического, так и нормативно-правового характера. При этом роль научно-технических мер необходимых для решения тех или иных проблем постоянно возрастает.

В настоящее время экономика Республики Казахстан находится на подъеме, развиваются и расширяются города, их инфраструктура, осваиваются новые площади и территории. Важнейшую роль при этом играет строительство новых зданий (сооружений). Проектируются и возводятся жилые и общественные здания, в т.ч. высотные, крупнейшие многофункциональные торгово-развлекательные и торгово-офисные комплексы, культурно-зрелищные учреждения, спортивно-оздоровительные комплексы, гипермаркеты, здания и сооружения промышленного комплекса.

Для проектирования этих объектов привлекаются ведущие архитекторы Казахстана и зарубежья. При строительстве применяются новые и новые материалы, технологии, архитектурные решения, конструктивные схемы, функциональные компоновки помещений и т.д. Это все максимально приближает объекты к современным европейским технологиям и стандартам, к мировому уровню, но в то же время вызывает массу противоречий с действующими в Республике Казахстан нормами и правилами. Их проектирование не обходится без вынужденных отступлений от противопожарных требований действующих норм, а на отдельные объекты нормы проектирования отсутствуют.

Считается, что основными причинами возникновения пожаров являются не отвечающие техническим нормам здания, минимум мер противопожарной безопасности и подготовки, а

также такие социальные факторы, как курение и пьянство. Однако основная проблема - не отвечающие нормам здания.

Причин появления таких зданий несколько:

-отсутствие знаний нормативных требований, в том числе противопожарных, у проектировщиков и строителей, причиной чего является слабая профессиональная подготовка в вузах;

-нежелание выполнять нормативные требования при проектировании и строительстве-явление, вызванное желанием угодить инвестору для получения очередных заказов;

-объективная невозможность выполнения нормативных требований в полном объеме, что характерно при проектировании многофункциональных комплексов, зданий, неукладывающихся в нормативные высоты, торговых центров с площадью этажа более 25000 м<sup>2</sup> и более, что объясняется не только отсутствием норм проектирования, сколько устаревшими нормативными требованиями;

-нарушение проектной документации в процессе строительства, как правило, в целях удешевления, а также за счет привлечения непрофессиональных строительных бригад;

-отсутствие полноценной ответственности за качество проектирования и строительства.

К числу основных вопросов, не имеющих отражения в действующих казахстанских нормах или не удовлетворяющих практическим запросам, принадлежат следующие:

1. Защита зданий с атриумами.

2. Защита зданий высотой более 150 м.

3. Защита подземных автостоянок площадью более 3000 м<sup>2</sup>.

4. Обеспечение эвакуации людей из торговых помещений, из автостоянок, для которых расстояние до эвакуационных выходов превышает предельно допустимые по нормам.

5. Защита зданий магазинов, торговых залов, площади которых превышают допустимые размеры пожарных отсеков.

6. Увеличение плотности застройки и, как следствие, несоответствие современным условиям требований к обеспечению подъезда пожарной и аварийно-спасательной техники.

7. Увеличение относительно принятых норм количества подземных этажей зданий, относящихся к различным классам функциональной пожарной опасности.

Этот, далеко не полный перечень проблем, возникающих при проектировании и строительстве уникальных и технически сложных объектов, а также связанных с применением нормативных документов, и вызывает необходимость широкого внедрения в практику проектирования и строительства уникальных объектов методов гибкого нормирования, реализующихся в специальных Технических условиях на проектирование противопожарной защиты (далее - Технические условия).

*При разработке Технических условий на проектирование противопожарной защиты уникальных и технически сложных объектов:*

- проводится комплекс расчетов и научно-исследовательских работ;
- осуществляется моделирование (оценка динамики) развития пожара, его опасных факторов;
- разрабатываются и внедряются новые, эффективные системы (средства) обеспечения пожарной безопасности (активные и пассивные);
- принимаются технические решения, в т.ч. нестандартные (ненормативные), направленные на повышение уровня пожарной безопасности рассматриваемого объекта или компенсирующие обоснованные отступления от требований норм
- проверяется и подтверждается расчетным путем требуемый ГОСТ 12.1.004 уровень пожарной безопасности людей.

При этом особенно важен комплексный подход, в котором учитывается взаимосвязь между динамикой пожара, системами пожарной безопасности, реакцией людей в здании, процессом эвакуации и действиями пожарных подразделений.

Современные представления о характере опасностей и угроз, которые могут быть обусловлены пожарами на уникальных и технически сложных объектах, определяют следующий комплекс целей, достижение которых должно обеспечиваться системой пожарной безопасности:

- максимальную возможность предотвращения пожара;

- возможность наиболее быстрого обнаружения загорания и места расположения его очага;
- возможность ликвидации загораний и локализации пожара на ранней стадии развития;
- возможность эвакуации людей до наступления предельно-допустимых значений опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей (в том числе маломобильных групп населения) до наступления предельно-допустимых значений опасных факторов пожара;
- защиту людей, находящихся в пожаробезопасных зонах и укрытиях от опасных факторов пожара в течение необходимого периода времени;
- ограничение распространения опасных факторов пожара за пределы очага загорания, предотвращение распространения пожара в соседние помещения, на смежные этажи как внутри здания, так и по фасаду;
- исключение распространения пожара на соседние объекты;
- сохранение огнестойкости основных несущих конструкций при свободном развитии пожара, а также исключение прогрессирующего обрушения при потере огнестойкости несущих конструкций на локальном участке;
- возможность эффективных и безопасных действий пожарных и спасательных подразделений при пожаре.

Технические условия на проектирование противопожарной защиты уникальных и технически сложных объектов основаны на полученных результатах расчетов и исследований, фундаментальных требованиях противопожарных норм, а также мировом опыте работы специалистов пожарной безопасности.

Практика показывает, что для обеспечения высокого уровня пожарной безопасности уникальных и технически сложных объектов целесообразно разрабатывать специальные технические условия на проектирование всего комплекса противопожарной защиты, что позволит в полной мере учесть их технологические, архитектурные и другие специфические особенности.

В основу построения системы обеспечения пожарной безопасности уникальных и технически сложных объектов заложен системный подход, позволяющий охватить все многообразие решаемых задач и комплексно использовать результаты отдельных исследований.

Для оценки эффективности системы обеспечения пожарной безопасности особо сложных и уникальных объектов, а особенно объектов, на которые отсутствуют нормы проектирования, целесообразна разработка специальных методологий по оценке пожарных рисков.

Вопросы обеспечения пожарной безопасности многофункциональных комплексов в Республике Казахстан, относящихся к объектам с массовым пребыванием людей являются одними из наиболее актуальных проблем.

*Берденова Д.К., Садвакасова С.К.  
Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ**

Опасность пожара всегда угрожала человеку, его жизни и собственности. По оперативным данным МЧС РК за девять месяцев 2010 года на территории нашей Республики уже произошло 12260 производственных и бытовых пожаров. При них пострадали 806 человек, из них 329 человек погибли (в том числе 40 детей). Материальный ущерб составил 2838,2 млн. тенге [1]. Статистика МЧС Республики Казахстан подтверждает, что проблема обеспечения пожарной безопасности остается достаточно острой. Основной причиной всех пожаров является по-прежнему человеческий фактор. Возможно, материальный ущерб не исчислялся миллионами, если бы для обеспечения пожарной безопасности:

- объекты промышленного и гражданского назначения были обеспечены современными системам противопожарной защиты;

- противопожарные службы были оснащены современным оборудованием и техникой для тушения пожаров.

Ущерб от пожаров возрастает, ведь современные предприятия напичканы дорогим оборудованием. Но и способы противопожарной защиты развиваются, с готовностью противопоставить огненной стихии современные технологии. Так какими должны быть средства для предупреждения или борьбы с пожарами? Современные системы борьбы с огнем должны быть надежными, эффективными, долговечными и легкими в управлении. Требования, предъявляемые к системам пожаротушения, содержатся в государственных нормативных документах [2,3,4], а деятельность по их монтажу лицензируется. Конечно, введение и эксплуатация таких систем оправдывает затраты.

Сегодня комплексы противопожарной автоматики [4] состоят из многих компонентов. Так, в комплексную пожарную защиту на современном предприятии должны входить [6] :

- автоматическая сигнализация о пожаре;
- система, оповещающая персонал о пожаре;
- автоматическая система тушения пожара;
- автоматическое дымоудаление, противодымовой защиты;
- автоуправление системой противопожарной защиты.

К решению данной задачи разные производители подходят по-разному, но общий путь у всех один - разработка высокотехнологичных и достоверных методик обнаружения и тушения пожара.

Высокая чувствительность автоматической сигнализации способствует обнаружению пожара в начальной стадии. Но данная характеристика не должна стать причиной ложных тревог. Следует признать, что простейшие извещатели не в состоянии обладать одновременно и высокой чувствительностью, и низкой вероятностью ложной тревоги [7].

Все большим спросом пользуются адресные системы пожарной сигнализации (СПС) в связи с тем, что они наиболее полно соответствуют нормативным требованиям [3,4], а также являются более эффективными в обнаружении пожароопасной ситуации, чем традиционные неадресные. Современный уровень адресных пожарных извещателей – это опросные интеллектуальные пожарные извещатели с аналого-цифровыми преобразователями, энергонезависимой памятью для хранения алгоритмов обработки информации, режимов работы, текущего уровня запыления дымовой камеры, с указанием даты выпуска и датой последнего технического обслуживания. Использование специальных алгоритмов компенсации изменения чувствительности при запылении дымовой камеры позволяет обеспечить стабильный уровень чувствительности в процессе эксплуатации [5].



Рисунок 1 - Программатор адреса

Такой программатор адреса (рис. 1) распространен при использовании адресных СПС.

На сегодняшний день многие западные компании, производители адресных СПС, предлагают еще один тип пожарного извещателя – *аспирационный* (рис.2). Ни один из извещателей не дает такого уровня эффективности обнаружения возгораний. Данная технология считается одной из самых перспективных [5].



Рисунок 2 - Аспирационная система

Простейший адресный аспирационный дымовой пожарный извещатель состоит из трубы с отверстиями для забора проб воздуха, которые поступают в блок с высокостабильной турбиной и с измерителями оптической плотности среды, как правило, это точечные интеллектуальные адресные дымовые извещатели со стабилизацией чувствительности, которые подключаются в адресный шлейф совместимого приемно-контрольного прибора (ПКП) напрямую. А информация от аспирационного блока (неисправность питания, обрыв системы труб, засорение отверстий и т. п.) передается на адресный ПКП через реле «Неисправность». Труба располагается в контролируемой зоне, а аспирационное устройство – центральный блок, может быть установлен в удобном для управления и обслуживания месте в том же или в другом помещении (рис.3).

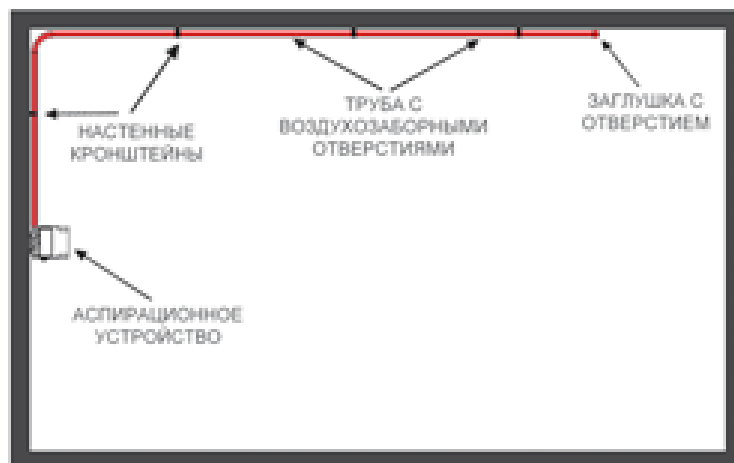


Рисунок 3 - Схема установки аспирационной системы

Аспирационный способ контроля – постоянный принудительный отбор воздуха через систему труб из контролируемого объема дает значительные преимущества по сравнению с традиционными точечными извещателями, до которых при определенных условиях дым просто не доходит. Аспиратор обеспечивает поступление через каждое отверстие воздуха из достаточно большого объема помещения, что компенсирует влияние воздушных потоков от приточно-вытяжной вентиляции, систем кондиционирования и т. п., которые искажают «стандартное» распределение дыма в помещении. Аспирация также снижает влияние эффекта стратификации (расслоения) воздуха в высоком помещении, когда слой теплого воздуха под потолком препятствует поступлению дыма в верхнюю часть помещения. Кроме того, поступление дыма одновременно через несколько отверстий в трубе компенсирует снижение концентрации дыма под потолком в высоком помещении [5].

Предлагаемая зарубежными производителями инновация пожарных извещателей, не должна оставаться дорогим и не доступным средством противопожарной защиты и в нашей республике. Данный класс систем представляет собой следующую ступень развития систем пожарной сигнализации. Только современные адресные системы, использующие передовые решения обнаружения пожара, такие как аспирационные системы, и интеллектуальные адресные



извещатели с возможностью регулировки чувствительности и ее стабилизацией в процессе эксплуатации, позволят обеспечить должный уровень пожарной защиты объекта.

#### Список литературы

1. Сайт Министерства Республики Казахстан  
<http://www.emer.kz/conditions/analysis/index.php>
2. Закон Республики Казахстан «О пожарной безопасности», статья 12.
3. Технический регламент «Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре».
4. СНиП РК 2.02-15-2003
5. Журнал ТЗ № 3 2010
6. <http://www.complex-safety.com/>
7. <http://www.stopfire.ru/content/343/1319>

*Билым П.А. к.х.н., Михайлюк А.П. проф., Афанасенко К.А.  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

### **ДОЛГОВЕЧНОСТЬ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ НА ОСНОВЕ КОКСУЮЩИХСЯ СВЯЗУЮЩИХ ПРИ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ РЕЖИМА СТАНДАРТНОГО ПОЖАРА**

Традиционно пределы огнестойкости конструкций или отдельных макетных образцов исследуемого материала определяют путем теплового воздействия, отвечающего требованиям режима стандартного пожара. Применительно к условиям пожара понятия предела огнестойкости и долговечности твердого тела, отнесенного к специфическим условиям пожара, являются эквивалентными. В этом случае прогнозирование огнестойкости (долговечности), что равнозначно в условиях пожара, основывается на накоплении повреждений в материале и их счете (суммировании), при условии, что в последнем не наблюдается фазовых переходов и химических превращений. Удобство предложенного метода трудно переоценить, однако, отнесение его к полимерным системам требует, на наш взгляд, особого внимания вследствие ожидаемых структурных превращений при нарастании температуры. Поэтому для решения проблемы получения полимерных композитов с намеченным пределом огнестойкости особое внимание следует уделить изучению поэтапного действия температуры на структурные (релаксационные) переходы в полимерной матрице, которые определяют ее физическое состояние и поведение самого композиционного материала на начальных стадиях развития пожара.

Первоначально испытаниям были подвергнуты образцы стеклопластика на основе эпоксифенольного связующего, включающего бромсодержащий эпоксидиановый олигомер [1]. Стеклопластики испытывались по признаку разрыва при одноосном растяжении в условиях ползучести при постоянных значениях механических нагрузок в условиях стационарного температурного воздействия. Эксперименты проводились при постоянных температурах в интервале (293-623) К. Среднее время нагрева до 100, 150, 200, 250, 300 и 350 °С составляло 3, 6, 8, 11, 13 и 15 минут соответственно. Отклонение от установленных температур испытаний в печи составляло для 100 и 200 °С – 5-7%, 250 – 350 °С – 10%. После выдержки в течение (5-7) минут при указанных температурах образец нагружался. Напряжения на образец при испытаниях по признаку разрыва варьировали в пределах от 10 до 300 МПа. Для поддержания постоянного напряжения использовалось приспособление рычажного типа, обеспечивающее автоматическое уменьшение нагрузки на образце по мере его удлинения.

Как видно из данных, представленных на рис.1, температурно-силовые зависимости не отвечают традиционному веерообразному расположению и существенно разнятся по величине длительной прочности от нагрузки в зависимости от температуры испытаний. Так кривые, полученные в интервале (200-350) °С, не сходятся в общем «полусе» и выпадают из общей закономерности, справедливой для кривых, измеренных в том случае, когда связующее

стеклопластика находится в стеклообразном состоянии. Такой результат указывает на его несоответствие аналитической закономерности, которую традиционно представляют в форме термофлуктуационного уравнения (уравнения Журкова).

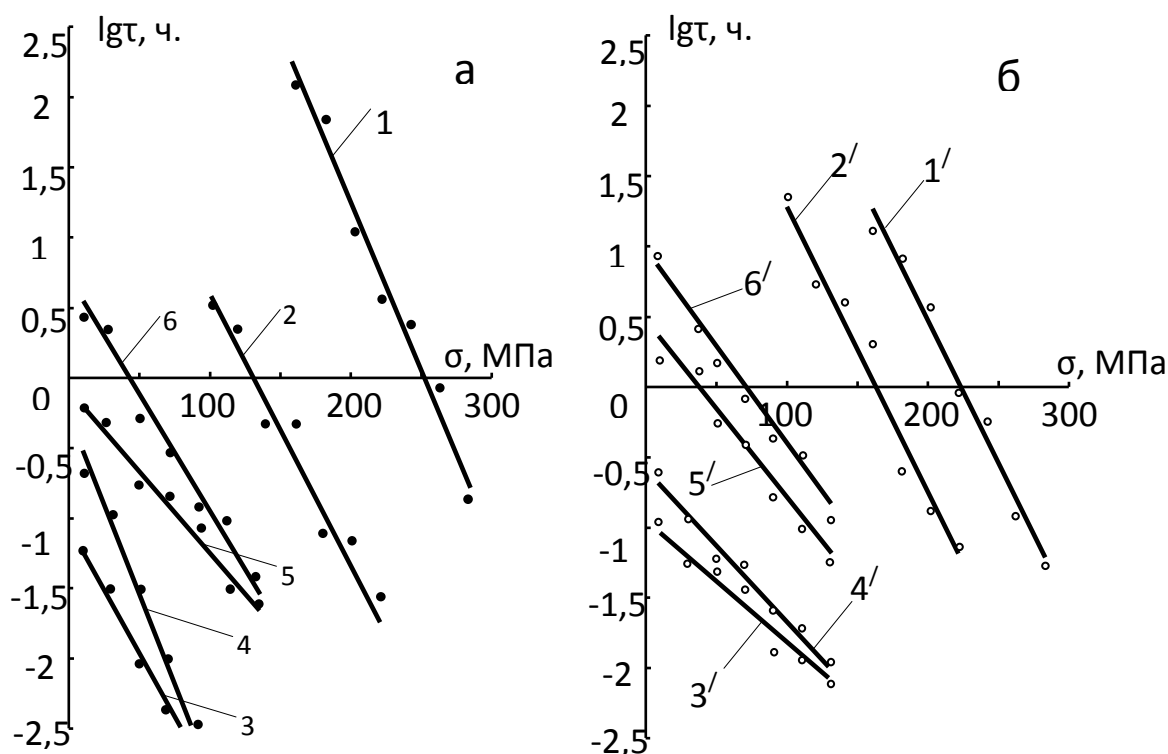


Рисунок 1 – Кривые долговечности образцов ПКМ на основе: бромсодержащего связующего: *a* - эпоксицированного динафтола; *б* - при температуре: 1, 1' – 100 °С; 2, 2' – 150 °С; 3, 3' – 200 °С; 4, 4' – 250 °С; 5, 5' – 300 °С; 6, 6' – 350 °С

Более правомерно говорить о несоответствии ему зависимостей  $\lg\tau_d - \sigma$ , которые получены при температурах выше температуры стеклования связующего, то есть в данном случае более 150 °С. Аналогичные результаты были получены авторами [2], исследовавшими временные зависимости прочности полиэфирных стеклопластиков при повышенных температурах и трактовались с точки зрения либо изменения кинетической, термофлуктуационной природы разрушения, либо с усложнением условий действия того же механизма. В связи с этим, авторами был сделан вывод о неприменимости уравнения Журкова для реализации общего кинетического подхода к расчету долговечности при различных фазовых или структурных состояниях полимера.

Однако с позиций проведения качественного анализа состояния материала и нахождения эмпирической зависимости его поведения в условиях пожара данные температурные зависимости требуют подробной интерпретации. Прежде всего следует отметить, что линейность зависимости  $\lg\tau_d - \sigma$  при всех температурах испытаний, то есть подчинение известному для гомогенных материалов уравнению  $\tau = A \exp(-a\sigma)$ , наблюдаемое для всех образцов испытываемого пластика, позволило применить корреляционную методику статистической обработки данных при малом числе испытаний.

При этом особого внимания заслуживает рассмотрение поэтапного нарастания температуры испытаний в образце композита и его фиксированных показателей долговечности от нагрузки. Так при повышении температуры испытаний от 200 до 350 °С четко прослеживается рост долговечности приблизительно на 1,5-2 порядка по времени при базовой нагрузке от 20 до 120 МПа. Этот факт, по сути, можно трактовать, как способность композита резко терять свою несущую способность при нарастании температуры от 100 °С до 200 °С и последующем ее росте вплоть до 350 °С. В соответствии с наглядностью в расположении временных зависимостей прочности можно предположить, что материал сначала переходит в высокоэластическое состояние, размягчается и теряет жесткость, а затем, при повышенных температурах, подвергаясь

термоокислительной деструкции, частично ее восстанавливает. Очевидно, что чем выше плотность шивки полимерной матрицы и выше температура перехода в высокоэластическое состояние, ниже температура термоокислительной деструкции и больше в процентном соотношении выход перерожденного (прококсованного) полимерного связующего, тем меньше должно быть отклонение кривых долговечности к малым временам.

Рассмотрим теперь поведение под нагрузкой стеклопластика на основе предложенного авторами 4,4'-диглицидилового эфира-1,1'-динафтола [3]. Как видно из данных, представленных на рис.1 (а и б), при использовании связующего, содержащего нафталиновые циклы, наблюдается некоторое ослабление временной зависимости прочности при нормальных условиях по сравнению с промышленным аналогом. Однако, с повышением температуры (до 150 °С) не наблюдается столь резкого падения показателей длительной прочности при сохранении наклона аппроксимирующей прямой. При более высоких температурах происходит аналогичное перемещение прямых  $\lg t_d - \sigma$  с разницей в том, что величины длительной прочности при повышении нагрузки снижаются менее интенсивно. В результате, длительная прочность (на базе 60 минут) при температуре в печи близкой к 350 °С для стеклопластика на основе эпоксицированного динафтола в 1,5 раза выше прочности материала на основе бромсодержащего связующего.

Таким образом, нагруженное изделие из представленных видов стеклопластиков может эксплуатироваться длительное время только при температурах ниже температуры стеклования связующих. Однако, при более высоких температурах, несмотря на первоначальное размягчение связующего, в условиях дальнейшего теплового воздействия процесс расслоения композита удается замедлить, что закономерно приводит к стабилизации и дальнейшему восстановлению показателей длительной прочности. Представляется, что такой ход событий является естественным, поскольку сначала оказавшиеся изолированными (в результате расслоения при размягчении связующего) волокна начинают работать самостоятельно и все преимущества композиционного состояния утрачиваются. А затем, благодаря допустимой карбонизации с изменением механизма передачи усилий в системе, возможно, определенную долю нагрузки вновь начинает воспринимать армирующий материал. Следует отметить, что такая упрощенная интерпретация может быть отнесена только к условиям оценки длительной прочности по принципу разрыва образца при растяжении. Прочность при растяжении (однородное напряженное состояние) с увеличением температуры изменяется значительно меньше, чем при изгибе или сжатии. Последние характеризуются неоднородным напряженным состоянием и основную долю нагрузки воспринимает связующее. В связи с этим, для получения общих закономерностей сохранения несущей способности композитов в режиме нарастания температуры при стандартном пожаре необходимым является проведение испытаний на их разупрочнение в условиях действия начальной, постоянной нагрузки при изгибе и сжатии.

Таким образом, специальные методы оценки прочности (долговечности) стеклопластиков позволяют отразить с определенным приближением их реальные режимы работы и поведение при экстремальных тепловых воздействиях.

#### Список литературы

1. Справочник по пластическим массам / Под ред. В.М. Катаева, В.А. Попова, Б.И. Сатина. – М.: Химия, 1985, т. 1. – 446 с.
2. Берштейн В.А., Гликман Л.А. О механизме замедленного разрушения полиэфирных стеклопластиков // Физика твердого тела. – 1963, т. 5, № 8. – 2278 – 2284.
3. Патент U 200803048, МПК (2006) C08J 5/00. Стеклопластик: 200803048, МПК (2006) C08J 5/00 (Украина), Билым П.А., Афанасенко К.А., Михайлюк А.П., Олейник В.В. УГЗУ. – Заявка 11.03.2008. Оpubл. 15.08.08.

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВРЕМЯ СЛЕДОВАНИЯ К МЕСТУ ВЫЗОВА (ПОЖАРА)

Важнейшей боевой задачей пожарных подразделений является доставка в возможно короткое время личного состава, огнетушащих веществ и пожарно-технического вооружения к месту вызова. Движение пожарного автомобиля должно осуществляться по кратчайшему маршруту с предельно возможной, но обеспечивающей безопасность, скоростью.

Время движения зависит от выбранного маршрута следования, динамических свойств пожарного автомобиля и профессионального уровня водителя. Так как пожарный автомобиль создается на базе серийно выпускаемых шасси грузовых автомобилей с известными динамическими характеристиками, которые могут реализоваться только в конкретных дорожных условиях, то для сокращения времени следования необходимо выбирать оптимальный маршрут. Оценка оптимальности маршрутов следования до настоящего времени производится на основании личного опыта водителей и знания ими охраняемого района. Эта оценка является субъективной и может привести к неправильным выводам при разборе боевых действий по тушению пожара, а иногда и к дорожно-транспортным происшествиям [1].

Сопутствующими причинами всех дорожно-транспортных происшествий, помимо нарушений правил дорожного движения явились недостатки состояния автомобильных дорог, а также параметры, характеризующие взаимодействие дороги с элементами транспортных средств. Доля происшествий из-за недостатков дорожного покрытия (неровности, низких сцепных качеств, наличие деформации автомобильной дороги и т.д.) составила: порядка 52% от числа дорожно-транспортных происшествий, связанных с неудовлетворительными дорожными условиями, 38% – из-за плохой видимости, порядка 10% – из-за неудовлетворительного состояния обочин, дорожных ограждений и т.д. [2].

Опасными метеорологическими условиями для автомобильного транспорта являются гололедица, туман, пыльная буря, сильный снегопад, метель, дождь, град, сильный порывистый ветер и т.д. Рассмотрим влияние дорожных условий на безопасность дорожного движения.

*Состояние дорожного покрытия.* Стоит отметить, что скользкой бывает не только зимняя дорога, покрытая снегом или ледяной коркой, но в теплое время года существует большая вероятность снижения сцепных качеств из-за начала *дождя*, когда еще не смылись, но уже успели намокнуть грязь и пыль, представляющие собой некую смазочную смесь. Смазочную смесь также образует в жаркую погоду вязущее вещество, которое выступает из асфальтобетона. Повышенной скользкостью обладает свежеложенный асфальт [2].

Во время дождя снижается коэффициент сцепления колес с дорогой, что может привести к сложным ситуациям на поворотах, при торможении и при движении с повышенной скоростью. По мере увеличения скорости движения автомобиля во время дождя и достижения ее более 70-80 км/ч вода не успевает под действием центробежных сил покинуть шину по ее протектору и начинает двигаться за протектором шины. Вода за протектором колеса попадая на воду «в лужицах» будет образовывать водяной клин, который в силу физических свойств жидкости является на какие-то мгновения несжимаемым, в результате чего автомобиль теряет контакт с дорогой и становится практически неуправляемым. Это явление называется – аквапланирование. Аквапланирование – чрезвычайно опасно, так как коэффициент сцепления шин с покрытием падает ниже, чем в гололед, – практически снижается до нуля. Причем сцепление шин с дорогой становится неравномерным для всех колес в зависимости от луж.

Одним из важнейших факторов, определяющих безопасность движения пожарного автомобиля по маршруту следования, является *видимость*. При ограниченной видимости на отдельных участках маршрутов происходит не только снижение скорости движения, но и увеличение количества происшествий. Обработка материалов статистики дорожно-транспортных происшествий показывает, что недостаточная видимость в плане менее отражается на количестве дорожно-транспортных происшествий, чем недостаточная видимость в продольном профиле [1].

При выборе маршрутов следования необходимо стремиться к уменьшению количества участков с ограниченной видимостью, в первую очередь с целью обеспечения видимости при обгоне. Считается, что при расчётной скорости 100 км/час не менее 50 % общего протяжения маршрута должно обеспечивать видимость из условия обгона, равную примерно 650 м. При расчётной скорости 80 км/час не менее 35 % протяжённости маршрута видимость должна быть 525 м, а при скорости 65 км/час более 25 % протяжения маршрута должно иметь видимость около 400 м.

Высокие требования к обеспечению видимости обусловлены физической возможностью увидеть автомобиль. По данным Я.А. Бронштейна, днём в ясную погоду человек с нормальным зрением видит грузовые автомобили на расстоянии до 1600 м, автобусы до 1800 м, а легковые до 1300 м. Ночное время суток, туман, сильный дождь и снегопад резко снижают видимость.

Водителям часто приходится ездить в *темное время суток*, когда интенсивность движения значительно уменьшается. Напомним: «Недостаточная видимость» – видимость дороги менее 300 м в условиях тумана, дождя, снегопада и тому подобного, а также в сумерки.

По этой причине некоторые водители беззаботно утверждают, что в темное время суток ехать лучше, так как на дороге машин мало, никто не мешает. Это мнение крайне ошибочно. Несмотря на значительно меньшую интенсивность движения, управление автомобилем в темное время суток достаточно сложно. Одна из причин как раз и заключается в плохой видимости.

*Туман* нередко становится причиной дорожно-транспортных происшествий. Он резко уменьшает зону видимости и способствует обману зрения, нарушая ориентировку в пространстве. При этом искажаются представления о расстоянии до других автомобилей и неподвижных препятствий, о скорости их приближения. Рассеянный туманом свет фар создает впечатление, что автомобили и предметы находятся дальше, чем это есть на самом деле.

Стоит отметить, что видимость на дороге снижают также *погодные условия*. В сильный снегопад, помимо снежного наката, на дорогах могут образовываться снежные заносы, затрудняющие движение. Снег может скрывать обледенелые участки, а также опасные для автомобиля неровности или препятствия (предметы). Густой снегопад снижает видимость, вызывает обледенение ветрового стекла, щеток стеклоочистителей, наружных зеркал заднего вида, внешних световых приборов. Так же следует помнить и об ухудшении видимости светофоров, знаков, разметки, а также сигналов торможения идущих впереди автомобилей. Поэтому главная опасность при снегопаде связана с выбором безопасной скорости и дистанции. Особую осторожность следует соблюдать при следовании за автомобилем с шипованными шинами. Тормозной путь такого автомобиля в 1,5–1,6 раза меньше обычного (на шинах, не оснащенных шипами), поэтому дистанцию между транспортными средствами следует увеличить. [3]

Из-за большого значения видимости для обеспечения безопасности движения пожарных автомобилей к месту вызова необходимо проводить периодические обследования возможных маршрутов следования, т.к., пожалуй, ни к одному показателю плана профиля работники службы эксплуатации дорог и коммунального хозяйства не относятся так невнимательно как к обеспечению видимости. Вот лишь несколько примеров:

- не проводятся регулярные расчистки от разрастающейся растительности;
- не выполняются требования по недопустимости нахождения строений или заборов внутри кривой;
- на пересечениях и примыканиях дорог размещают павильоны, автобусные остановки, декоративные посадки так, что они закрывают видимость;
- располагают путепроводы вдоль и над проезжей частью.

*Состояние обочины земляного полотна*. В оттепель при температуре воздуха выше 0 °С грунтовые обочины размягчаются, поэтому съезд с проезжей части может быть чреват заносом и опрокидыванием автомобиля. Безопасность движения по дорогам значительно повышается при укладке между покрытием и обочинами переходных краевых полос шириной 0,5–0,75 м. Краевые полосы сохраняют край покрытия автомобильной дороги от обламывания при размягчении грунта обочины.

Для предотвращения дорожно-транспортных происшествий, связанных с дорожными условиями, необходимы мероприятия, обеспечивающие плавное изменение скорости и устранения причин возникновения в этих местах внутренних помех. [5]

В зависимости от местных условий для достижений этих целей могут предусматриваться следующие мероприятия:

- увеличение радиуса кривой как в плане, так и в профиле, устранение неровного или скользкого участка покрытия и т.д.;
- разметка проезжей части, увеличение видимости на кривой вырубкой деревьев, расчистка придорожной полосы для увеличения видимости и т.д.;
- укладка между покрытием и обочиной переходных полос и т.д.

Для определения времени следования пожарного автомобиля на пожар с учетом технических характеристик автомобиля и дорожных условий маршрута предлагается следующий алгоритм:

- по карте района вызова определить кратчайшие пути (маршруты) от пожарной части до объекта пожара (рассматриваются любые маршруты следования пожарного автомобиля, близкие к кратчайшему);
- определить дорожные условия маршрутов (ширина проезжей части дороги, продольный уклон дороги, количество и радиусы поворотов) в зависимости от категорий улиц и дорог и по картам автомобильных дорог района выезда;
- по данным Управления дорожной полиции Департамента внутренних дел города, области определить размещение дорожных знаков;
- вычислить время (минимально возможное и расчетное) следования пожарного автомобиля к месту вызова для всех выбранных маршрутов;
- выбрать оптимальный маршрут следования пожарного автомобиля к месту вызова.

#### Список литературы

1. Денисов А.Н. /Моделирование сосредоточения и введения сил и средств для планирования боевых действий пожарных подразделений при пожарах в резервуарных парках [Текст]: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. - М.: Академия ГПС МВД России, 2006 г. – С. 24.
2. Штепа А.А, Бычков С.В., Сподарев Р.А. /Влияние дорожных условий на безопасность дорожного движения: Воронежская гос. лесотехническая академия, 2009. – 3 с.
3. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В.Ф. Бабков, – М.: Транспорт, 1993. – 270 с.
4. Домке Э.Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Э.Р. Домке. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 288 с.
5. Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений /В.В.Сильянов, Э.Р. Домке. - 2-е изд. стер. – М.: Академия, 2008. - 352с.

*Васина И. А.*

*РГП «Специальный научно-исследовательский центр пожарной безопасности  
и гражданской обороны» МЧС РК, г.Алматы*

## **НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ МЕРАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Обеспечение пожарной безопасности является неотъемлемой частью государственной деятельности по охране жизни и здоровья людей, собственности, национального богатства и окружающей среды. Несмотря на осуществления обширного комплекса организационно-правовых и инженерно-технических мероприятий по предупреждению пожаров, обстановка с пожарами в стране остается достаточно сложной.

Проводимые исследования в области пожарной безопасности показали, что основная доля пожаров происходит по вине человека, независимо, был ли в действиях его злой умысел или нет. Если

на объекте произошел пожар, приведший к тяжелым последствиям, значит, была допущена ошибка при проектировании, конструировании, строительстве и эксплуатации объекта, не были учтены все потенциально опасные факторы его функционирования, как при нормальных режимах работы, так и при возможных отклонениях от заданных рабочих параметров, произошло нарушение правил пожарной безопасности. Поэтому граждане занимают важное место в государственной системе предупреждения и ликвидации пожаров.

В связи с этим закон Республики Казахстан «О пожарной безопасности» [1] определяет одним из основных принципов обеспечения пожарной безопасности заблаговременное определение степени риска в деятельности организаций и граждан, обучение мерам предупреждения и осуществление профилактических мероприятий в области пожарной безопасности, что предусматривает обучение рабочих и служащих по месту работы основным требованиям по предупреждению и тушению пожаров

Статьи 18 и 19 закона определяют [1], что в Республике Казахстан могут создаваться и функционировать негосударственные организации, выполняющие работы и оказывающие услуги по обучению населения мерам пожарной безопасности. Обучение граждан должно вестись в учреждениях дошкольного и общего среднего образования, организациях по месту работы и жительства, а специалистов - в организациях послесреднего и высшего образования, повышения квалификации и переподготовки кадров, центрах по подготовке к действиям в области пожарной безопасности, организациях по месту работы.

Так как обучение работников и персонала мерам пожарной безопасности является составной частью обеспечения пожарной безопасности объектов хозяйствования, то ответственность за обучение возлагается на руководителей организаций.

В соответствии с Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан [2] в каждой организации приказом руководителя устанавливается соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, а также определяется, где перечень профессий (должностей), порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначаются ответственные за их проведение.

В практике пожарного дела («минимумом пожарно-технических знаний») или «пожарно-техническим минимумом» называется тот объем знаний и практических навыков, который необходимо привить работникам на объектах различного назначения. Пожарно-технический минимум (далее - ПТМ) проводится с целью доведения до сведения руководителей и главных специалистов организаций, лиц, ответственных за пожарную безопасность подразделений организаций, а также лиц занятых выполнением работ повышенной пожарной опасности (электрики, сварщики, работники складского хозяйства, строительных и других профессий, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда), и проверки знания ими основных положений действующих нормативных технических документов в области пожарной безопасности и обучению деятельности по предупреждению и тушению пожаров.

Действующими нормативными документами не регламентируется деятельность учебных организаций по обучению ПТМ, отсутствует нормативная и методическая база по содержанию программ, объему, периодичности, методике обучения и порядку проведения таких занятий. Такое положение дел часто приводит к формальному решению вопросов обучения ПТМ руководителями организаций. Однако обученность сотрудников предприятий и организаций мерам пожарной безопасности в комплексе, с организационно-правовыми и инженерно-техническими мероприятиями обеспечивающими безопасность объектов значительно снижает риск возникновения пожаров и других возможных чрезвычайных ситуаций.

Следовательно, возникает необходимость пересмотра нормативно-методической базы по обучению ПТМ и определения на законодательном уровне перечня специальностей для обязательного обучения минимуму пожарно-технических знаний; периодичности обучения для разных категорий специалистов; типового учебного плана (программы) проведения занятий по курсу ПТМ на объектах Казахстана; требований к учебным организациям, осуществляющим деятельность по обучению ПТМ.

Периодичность обучения зависит от категории сотрудников и отношению работников к пожаро- и взрывоопасному производству.

Для большей эффективности обучение руководителей, специалистов и работников организаций, не связанных с взрывопожароопасным производством, должно проводиться в течение

месяца после приема на работу и с последующей периодичностью не реже одного раза в три года после последнего обучения, а обучение руководителей, специалистов и работников организаций, связанных с взрывопожароопасным производством - один раз в год.

Учитывая уровень ответственности, руководители и главные специалисты (технологи, механики, энергетики и т.д.), лица, ответственные за обеспечение пожарной безопасности в подразделениях организации, инженерно-технические работники взрыво- и пожароопасных участков (цехов), лица, выполняющие работы, связанные с повышенной пожарной опасностью организаций должны проходить обучение с отрывом от производства в специализированных учебных центрах, аттестованных Уполномоченным органом на право обучения мерам пожарной безопасности.

Обучение также может проводиться непосредственно в организации лицом (службой), назначенным (назначенной) приказом руководителя организации. Но при этом лица, назначенные приказом руководителя организации, должны иметь соответствующую квалификацию, а также опыт работы в области пожарной безопасности или охраны труда не менее 5 лет, и иметь удостоверения о прохождении пожарно-технического минимума.

По окончании курса ПТМ обучаемые сдают зачеты (экзамены) в объеме изученной программы комиссии учебного центра созданной в организации приказом (распоряжением) руководителя. В состав комиссии (не менее трех человек) в обязательном порядке должны включаться представители учебного центра, а также сотрудники уполномоченного органа.

Контрольные вопросы для проведения зачетов (экзаменов) разрабатываются учебными центрами или организациями с учетом программы обучения, специфики производства и в соответствии с выполняемыми функциями обучаемых и согласовываются с уполномоченным органом.

Типовая программа обучения разработана с учетом универсальности ее применения для любых категорий работников организаций, проходящих пожарно-технический минимум. Программа рассчитана на курс обучения не менее 22-24, часов. Для лиц, выполняющих работы, связанные с повышенной пожарной опасностью программа обучения имеет свои специфические особенности и должна быть расширена.

Программа обучения должна содержать взаимосвязанные разделы, изучение которых обеспечит соблюдение принципов преемственности, последовательности и систематичности обучения. Типовая программа ПТМ должна включать следующие обязательные темы:

1. Организационно-правовые основы обеспечения пожарной безопасности.
2. Основы знаний по возникновению и развитию пожаров.
3. Пожарная опасность объектов.
4. Основы теории тушения пожаров.
5. Первичные средства пожаротушения.
6. Системы инженерной пожарной защиты.
7. Основные меры по предупреждению пожаров.
8. Профессиональные особенности деятельности по предупреждению пожаров на рабочих местах.
9. Действия персонала при возникновении пожара.
10. Порядок оказания первичной медицинской помощи.
11. Добровольные противопожарные формирования на объекте.

Для эффективного обеспечения процесса обучения необходимо предоставить слушателям возможность работы с изучаемыми нормативными документами, а в программу обучения ПТМ должны быть включены практические занятия по разработке приказа и инструкций о мерах пожарной безопасности в организации; практической отработкой действий при пожаре и использованию первичных средств пожаротушения, что позволит слушателям применять знания на практике.

Обучение ПТМ может проводиться в форме индивидуальных, классно-групповых и практических занятий, а также, учитывая современные IT и интернет технологии в дистанционной форме.

Вышеизложенные положения были направлены для внесения в правила пожарной безопасности.

Нами на основе данной программы обучения ПТМ разработано и готовится к изданию учебно-методическое пособие «Курс пожарно-технического минимума на объектах Республики Казахстан»



(общая часть). Для персонала объекта занятого на пожароопасных работах, готовится «Курс пожарно-технического минимума на объектах Республики Казахстан» (специальная часть).

В настоящее время активизировалась работа по разработке научно обоснованных учебных программ, учебно-методических и наглядных пособий для обучения мерам пожарной безопасности, как одно из перспективных направлений научных исследований в области предупреждения и тушения пожаров, а, следовательно, и действенная мера в повышении уровня пожарной безопасности в стране.

Актуальной и своевременной разработкой, восполняющий определенные пробелы в сфере предупреждения и тушения пожаров в Республики Казахстан, а также в части решения задачи по обучению населения [3], является разработанный нами «Авторский курс электронных презентаций «Пожарно-технический минимум» (далее - Авторский курс).

Существует большое количество методик обучения - это чтение лекций, классно-групповые занятия, просмотр видеозаписей и кинофильмов, использование современных информационных технологий и другие. Известны данные по проценту усвоения учебного материала после того или иного вида обучения: печатная информация (чтение) - 10%, лекции, аудиозаписи (прослушивание) - 20%, плакаты, кодограммы (просмотр) - 30%, видео фильмы, телепрограммы (просмотр и прослушивание) - 50%.

Статистика показывает, что наиболее эффективным по усвоению учебного материала является обучение, сочетающее такие формы обучения как чтение, просмотр и прослушивание, когда они используются в комплексе.

Авторский курс объединил в себе емкость учебного пособия, наглядность и возможности IT-технологий и является актуальной и своевременной разработкой, восполняющий определенные пробелы в сфере предупреждения и тушения пожаров в Республики Казахстан. Пользователь может изучать предлагаемый учебный материал, читая текстовую информацию, просматривая иллюстрационный материал, прослушивая аудио сопровождение. Все это способствует более полному усвоению предлагаемого учебного материала.

Авторский курс представляет собой пакет тематических электронных слайдов-презентаций. Каждая презентация содержит систематизированный набор, учебно-информационных слайдов, позволяющих получить тематическую информацию по разделам минимума пожарно-технических знаний. Имея денный продукт на объекте лицо, отвечающее за обучение ПТМ, может сам проводить занятие с персоналом объекта.

В ходе разработки и создания Авторского курса были использованы нормативные документы и научно-техническая литература в области предупреждения и тушения пожаров. Ранее подобные программные продукты, так же как и печатные пособия, по пожарно-техническому минимуму в Казахстане не создавались. Зарубежные аналоги имеют ограниченную область применения, так как основываются на иных нормативных документах, образцах противопожарной техники и оборудования. Данный продукт защищен авторским свидетельством Комитета по правам интеллектуальной собственности МЮ РК.

Научно-технический прогресс привел к передаче части преподавательских функций компьютерам и другим средствам автоматизации, открывающим новые возможности учебного процесса. Широкое проникновение вычислительной и мультимедийной техники и современных информационных технологий в сферу образования способствует повышению эффективности учебного процесса, улучшению качества обучения, снижению временных затрат преподавателей и учащихся, а также позволит:

- проводить дистанционное обучение ПТМ;
- проводить предэкзаменационную (предаттестационную) подготовку, в том числе и дистанционно;
- организовать квалификационную проверку знаний дистанционно;
- организовать проведение тестирования одновременно в разных регионах,
- получить достоверную и комплексную информацию об итогах тестирования,
- минимизировать организационные и дорожно-транспортные финансовые затраты на проведение обучения и тестирования;
- проводить повторные тестирования.

В настоящее время нами разработан Программный комплекс обучения и проверки знаний (далее - ПК), позволяющий проводить обучение мерам пожарной безопасности, а также проверку и оценку уровня знаний руководителей и работников организаций, учреждений и предприятий в дистанционной форме.

Программный комплекс позволяет проводить обучение и тестирование одновременно на компьютерах в локальной сети с нескольких рабочих мест и на территориально удаленных дистанционно через сеть Internet с централизованным хранением данных и результатов тестирования на сервере. Программное обеспечение имеет механизм обеспечения безопасности данных и достоверности результатов тестирования.

Программа дает возможность предварительного обучения с использованием тематических материалов, электронных первоисточников норм и правил по всем вопросам курса обучения. После обучения проводится проверка знаний (тестирование) по случайно отобранному компьютером из общего перечня вопросам по разделам (количество вопросов может изменяться экзаменатором).

Основной задачей тестирования является получение достоверных и объективных результатов об уровне подготовки персонала, соответствия предъявляемым требованиям, совершенствования деятельности по предупреждению пожаров на объектах Республики Казахстан. Тестирование проводится по тестовым заданиям, составленным на основе изучаемых тем в соответствии с программой обучения 1 ИМ, разработанным учебным центром и согласованным с уполномоченным органом.

Применение наших разработок будет способствовать повышению уровня знаний граждан республики в области пожарной безопасности, что приведет к снижению количества пожаров и ущерба от них.

#### Список литературы

1. Закон Республики Казахстан от 22 ноября 1996 года № 48-1 «О пожарной безопасности»
2. ППБ РК - 2006 "Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан»
3. Постановление Правительства Республики Казахстан № 1154 от 23, ноября. 2005г. «Об утверждении Концепции предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и совершенствования государственной управления в этой области»

*Воевода И.С., Недобитков А.И.*

*Восточно-Казахстанский Государственный технический университет им. Д.Серикбаева,  
г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан*

### **ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: В КАРАГАНДИНСКОЙ ТРАГЕДИИ ЖЕРТВ МОГЛО БЫ БЫТЬ МЕНЬШЕ**

В последние годы обеспечение безопасности дорожного движения стало крупной социальной, экономической и даже политической проблемой. О значимости данной проблемы свидетельствует тот факт, что 19-20 ноября 2009 г. в Москве состоялась Первая всемирная конференция по безопасности дорожного движения «Время действовать». В ее работе приняли участие министры, ответственные за безопасность дорожного движения более чем из 70 стран мира, а также представители международных, региональных и неправительственных организаций из 140 стран мира.

На конференции было подчеркнуто, что число жертв дорожно-транспортных происшествий в глобальном масштабе приближается в настоящее время к 1,3 миллионов погибших в год. Более 50 миллионов получают травмы и увечья. Ущерб от ДТП исчисляется цифрой более чем 500 миллиардов долларов США, из них приблизительно 100 миллиардов долларов приходится на развивающиеся страны. В тоже время, по данным Всемирной организации здравоохранения, свыше 90% случаев смерти на дорогах в мире происходит в странах с низким уровнем доходов, на

которые приходится лишь 48% транспортных средств мира. В странах с низким и средним доходом уровень смертности на дорогах (21,5 и 19,5 на 100 тыс. населения соответственно) выше, чем в странах с высоким доходом (10,3 на 100 тыс. населения).

В настоящее время по уровню рисков пассажиров и водителей транспортных средств, наиболее опасным является общественный транспорт, которым пользуется наибольшее количество трудоспособного населения в силу его экономичности и практичности [3].

Считается, что автобусы относятся к безопасным транспортным средствам, поскольку статистические данные свидетельствуют о том, что при ДТП с их участием лишаются жизни почти в 200 раз меньше людей, чем в легковых автомобилях. Вместе с тем, автобусы служат для массовой перевозки людей, и в результате всего лишь одно ДТП может принять катастрофические масштабы, о чем свидетельствует мировая практика [4]. Например, У.Элмерс, руководитель отделения активной безопасности автомобилей при федеральном ведомстве дорожной отрасли BAST (Германия), оценивает последствия пожара автобуса таким образом: «Своевременно не потушенный огонь во внутреннем пространстве автобуса через 10 минут приводит к задымлению от возгорания или взрыва [4]. В этом случае температура достигает 970 °С. Намного раньше, через 84 с, дымление достигает уже опасного для жизни уровня». BAST курирует два исследовательских проекта «Протекание пожара внутри автобуса» и «Анализ слабых мест для оптимизации систем аварийного выхода в междугородных автобусах» [4]. Актуальность исследований обусловлена тем, что, во-первых, одним из путей борьбы с заторами в крупных населенных пунктах является приоритетное развитие городского общественного транспорта, а, во-вторых, совершенствование конструкций современных автомобилей, повышение их безопасности и комфортабельности неизбежно связано с широким применением конструкционных и отделочных материалов, обладающих повышенной пожароопасностью. Сочетание полимерных материалов и топлива представляет наибольшую опасность с точки зрения возникновения пожара на автотранспортном средстве.

В ряде стран число пожаров автотранспортных средств возрастает быстрее числа их роста, что является характерным и для Республики Казахстан. Например, в г. Алматы количество пожаров на общественном транспорте составляет 20% от общего числа зарегистрированных пожаров на транспортных средствах, что, в свою очередь, составляет 50% от общего количества пожаров [3]. При этом большая часть транспортных средств, на которых произошло возгорание, как правило, германского производства, далее следуют автотранспорт японского производства - 20% и СНГ- 10%. В большинстве случаев пожары происходят на автотранспортных средствах, которые эксплуатируются более 10 лет [3].

Как известно, пассивная безопасность - это свойство конструкции транспортных средств снижать тяжесть последствий для участников ДТП. Пассивная безопасность тесно связана с послеаварийной и на современном этапе развития данного научного направления рассматривается совместно. Как показывает А.И. Рябчинский, уровень пассивной безопасности косвенно характеризуется ударно-прочностными свойствами автомобиля и возгораемостью. Измерителями ударно-прочностных свойств автомобилей являются деформация автомобиля и отдельных его элементов, перегрузки человека (автомобиля) и вероятность выбрасывания человека из автомобиля. Измерителем возгораемости является вероятность воспламенения (горения) транспортных средств во время ДТП и после него. Необходимо также отметить, что в настоящее время идет процесс гармонизации Правил ЕЭК ООН с соответствующими Директивами ЕС, ведется разработка «глобальных» требований безопасности к транспортным средствам – так называемых глобальных технических правил, имеющих статус приложений к Глобальному Соглашению 1998 г. В свете изложенного в Республике Казахстан введены и успешно действуют технические регламенты «Требования к безопасности автотранспортных средств» и «Общие требования к пожарной безопасности». Таким образом, на современном этапе развития, имеется достаточная нормативная и инструментальная база для оценки конструктивной безопасности транспортных средств.

И практика подтверждает правильность и эффективность данного направления. Например, в Израиле в пропасть глубиной 60 метров упал автобус с туристами (см. рис. 1). Всего в автобусе находился 51 человек, погибло только 24. Несмотря на то, что в результате падения произошло истечение горючих эксплуатационных жидкостей из автобуса, возгорания не произошло. Таким

образом, конструкция автобуса, соответствующая современным требованиям безопасности, помогла сохранить жизнь почти половине пассажиров. Также очевидно, что падение с высоты 60 метров для любого отдельно взятого человека является фатальным.

В качестве примера рассмотрим трагедию, имевшую место на участке дороги в 90 км от города Караганды, когда после столкновения двух автобусов и грузового автомобиля сгорели 11 человек и транспортные средства.



Рисунок 1 – Автобус, упавший в пропасть глубиной 60 м.

Ни в коей мере не пытаюсь оказать какое-либо влияние на проводимые следственные действия, или предвосхитить их результаты, хотелось бы обратить внимание на следующие обстоятельства. Все три транспортных средства, участвовавших в ДТП, оборудованы дизельными силовыми установками. В работе [4,стр.32] отмечается, что результаты натурных исследований проведенных совместно ВНИИПО и Всесоюзным конструкторско-экспериментальным институтом автобусостроения показали, что струйное истечение дизельного топлива на нагретые детали выпускного тракта не приводит к его воспламенению. При контактировании дизельного топлива с проводом, нагретым током короткого замыкания, загорания не происходит [4,стр.32]. Необходимо также отметить, что требования к конструктивному исполнению топливной системы и электрооборудования автотранспортных средств категорий М<sub>2</sub> и М<sub>3</sub> регламентируются Правилами ЕЭК ООН №36 (СТ РК 41.36-2008) и Правилами ЕЭК ООН №52 (СТ РК 41.52-2008). Кроме того, в работе [4] прямо указывается, что рациональная трасса топливопровода, исключающая попадание топлива на нагретые детали двигателя и его систем, отопительных установок и других нагреваемых агрегатов и механизмов, практически исключает возможность пожара при случайных повреждениях топливной системы. Таким образом, пожарная безопасность автобуса обеспечивается его конструктивным исполнением с соблюдением требований Правил ЕЭК ООН (или национальных стандартов) на стадии изготовления транспортного средства. Но обеспечиваются ли данные требования при ремонте автотранспортных средств, особенно в кустарных условиях? Например, в 2009 году отделом дорожной полиции УВД г. Усть-Каменогорска была проведена проверка 9-ти предприятий пассажироперевозчиков на предмет выполнения требований законодательства Республики Казахстан в сфере обеспечения безопасности дорожного движения. По результатам проверки запрещена эксплуатация 83 автобусов до устранения технических неисправностей и к административной ответственности привлечены 9 должностных лиц ответственных за выпуск на линию технически неисправных транспортных средств. Аналогичный пример демонстрирует Министерство транспорта и коммуникаций, которое в 2009 проверило на линии работу 1958 автобусов и выявило 467 нарушений транспортного законодательства. Значительная доля нарушений – это несоблюдение режима труда и отдыха, устаревшие автобусы со средним сроком службы 15 и более лет, отсутствие предрейсового техосмотра, а также нарушение скоростного режима. В связи с изложенным, необходимо отметить, что, в Российской Федерации вносится поправка в закон «О безопасности дорожного движения», согласно которой с 2012 года запрещается эксплуатация легковых автомобилей старше 25 лет, грузовых автомобилей старше 20 лет, а с 2011 – автобусов старше 15 лет. В работе [4] отмечается, что в международном автобусе имеется множество возможных очагов возгорания и противопожарная защита в этом случае должна рассматриваться в качестве целого комплекса, с учетом качества исполнения материалов и элементов конструкции. Именно поэтому, например, в Германии, действует законодательное требование, обязывающее

использовать автоматическое оборудование для тушения очагов возгорания с установкой сигнализаторов возгорания в моторном отсеке и туалете, а также в зоне потолка у входа в автобус [4]. На основании изложенного, ни у кого не вызовет сомнения вывод о том, что если бы у сгоревшего под Карагандой автобуса была автоматическая система пожаротушения и автобус находился в технически исправном состоянии, то число жертв было бы гораздо меньше. Наглядный пример израильского автобуса, упавшего с высоты 60 метров это подтверждает.

Специалисты единодушны в одном: как крупная техногенная катастрофа, так и дорожно-транспортное происшествие не происходят сами по себе или из-за какого-нибудь одного даже серьезного фактора. Чрезвычайное происшествие – это всегда накопление в одном месте совокупности ошибок, просчетов и недоработок. Как правило, низкая квалификация сотрудников, изношенное оборудование, низкая технологическая дисциплина, отсутствие должного контроля приводят к чрезвычайному происшествию. Министр по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации С. Шойгу прямо отметил, что ресурс профессионализма и прочности, доставшийся от разваленной советской экономики, заканчивается и в ближайшие годы нас ждет череда техногенных аварий и катастроф.

В работах [1,2] Суворов Ю.Б. анализирует функционирование системы ВАДС с физической и юридической позиций. С физической позиции функционирование системы ВАДС, представляет собой процесс непрерывного изменения различных дорожно-транспортных ситуаций, характеризующихся конкретными пространственными и временными параметрами. С юридической же позиции или с позиции доказывания, тот же процесс функционирования системы ВАДС представляется как последовательная смена обстоятельств, подлежащих выяснению, причем эти обстоятельства соответствуют не всем сторонам дорожно-транспортных ситуаций, а только тем, которые образуют единую цепь причин и следствий, необходимых для решения тех вопросов, которые определяются предметом доказывания по делу. Указание элемента системы ВАДС, отказ от нормального функционирования которого причинно связан с событием, эксплуатационных факторов, обусловивших этот отказ, формирует направления (версии) относительно такого важного обстоятельства, входящего в предмет доказывания по уголовным делам о ДТП, как виновность обвиняемого, установление в процессе доказывания судом обстоятельств, смягчающих или отягчающих его ответственность.

Таким образом, виновность может рассматриваться не только со стороны водителя, а других (должностных лиц, организаций и т.д.), что позволит путем проведения профилактических мероприятий предупредить подобные ДТП, например, вплоть до запрета эксплуатации транспортных средств, не удовлетворяющих нормативным требованиям. Кстати, в п.22.1 ПДД РК прямо указывается, что автобусы и микроавтобусы, используемые для перевозок пассажиров и багажа, должны соответствовать требованиям технических регламентов и стандартов Республики Казахстан.

В связи с изложенным, предлагается при проведении расследования дорожно-транспортных происшествий обращать внимание на элементы конструктивной безопасности транспортных средств, в том числе и с позиций пожарной безопасности. К сожалению, методическая база Центра судебной экспертизы МЮ РК не позволяет сделать это в полном объеме. Например, существующая и действующая «Методика расследования пожаров», разработанная РГКП «СНИЦ ПБ и ГО» Агентства Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям совместно с Центром судебной экспертизы МЮ РК не ориентирована на транспортные средства. Так, раздел «Возгорание автомашин» данной методики по объему изложения материала равен разделу «Кипятильники электрические», при несопоставимой разнице в конструкции и требованиям безопасности. В разделе «Заключение работников Государственной противопожарной службы и других специалистов» данной методики перечисляются такие виды экспертиз, как: пожарно-техническая, судебно-медицинская, электротехническая, судебно-химическая, криминалистическая, но отсутствует судебно-экспертное исследование транспортных средств или технико-диагностическая экспертиза.

Необходимо отметить, что экспертное диагностирование неисправностей включает три вида исследования: топологическое (установление места образования неисправности), причинно-следственное или казуальное (определение причины неисправности, причинной связи с событием происшествия, а также между действиями водителя, другого лица и возникновением

неисправности), хронологическое (установление времени появления неисправности) и позволяет выйти на оценку конструктивной безопасности транспортного средства.

Вполне очевидно, что широкое использование возможностей технико-диагностической экспертизы позволит не только достоверно установить причину и механизм дорожно-транспортного происшествия, но разработать профилактические мероприятия по предотвращению аналогичных ДТП и снижению тяжести их последствий.

#### Список литературы

1. Суворов Ю.Б. Анализ влияния эксплуатационных факторов системы ВАД для экспертного исследования причин ДТП. В сб. научных трудов «Теоретические и методические вопросы судебной экспертизы». М.: ВНИИСЭ, 1986.
2. Суворов Ю.Б. Комплексное экспертное исследование причин ДТП. Учет факторов системы ВАД при установлении непосредственных причин ДТП экспертом. В сб. «Экспертная практика и новые методы исследования». М.: ВНИИСЭ, 1993.
3. Сарина А.С. Причины возгорания автотранспорта // Охрана труда Казахстан, 2007. №11. с.67-70.
4. Ивлева И. Противопожарная защита междугородних автобусов // Автомобильный транспорт, 2005. №7. – с 61-62.
5. Исхаков Х.И., Пахомов А.В., Каминский Я.Н. Пожарная безопасность автомобиля. - М.: Транспорт, 1987. - 87 с.

*Гайнуллина Е.В., Якубова Т.В., Волков В.В.*

*Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России,  
г. Екатеринбург*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕН**

Современный пожар требует новых, более эффективных приёмов и способов тушения, и в первую очередь, новых эффективных огнетушащих средств. Пены относятся к огнегасящим средствам, широко используемым при пожаротушении. Для создания противопожарных пен используют комбинацию ПАВ, обладающих как пенообразующим, так и стабилизирующим действием. При этом выбор веществ до настоящего времени осуществляется опытным путём. Для создания огнетушащих веществ с коллоидно-мицеллярной структурой, к которым относятся пены, используют способность ПАВ к мицеллообразованию. Знание значений критической концентрации мицеллообразования (ККМ) ПАВ, используемых для приготовления пенообразователей, позволяет получить пену, обладающую максимальной структурно-механической прочностью, хорошей растекаемостью по поверхности и устойчивостью к термическому воздействию и расслаиванию.

Кроме того, применение растворов ПАВ в качестве огнетушащих составов в современных помещениях, насыщенных электрическими и электронными приборами и оборудованием, обуславливает необходимость контроля электропроводности как самих растворов, так и пен, получаемых на их основе. Такие требования по ограничению электропроводности растворов ПАВ определяются возможностью поражения электрическим током обслуживающего персонала и необходимостью сохранения электрического оборудования в рабочем состоянии.

Целью работы было определить критическую концентрацию мицеллообразования анионных ПАВ, используемых в огнегасящих пенах в качестве пенообразователя; выбрать раствор ПАВ, позволяющего получить пену с наибольшей устойчивостью и огнестойкостью.

В лабораторных условиях кратность пены определялась по методике согласно ГОСТ Р 50588-93 «Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний» в стеклянный градуированных цилиндрах. Полученная пена была низкой кратности и в дальнейшем использовалась для проведения экспериментов.

Для определения ККМ использовался кондуктометр Анион 4100, измеряющий удельную электропроводность раствора ПАВ, по величине которой рассчитывалась концентрация растворов.

Измерение электропроводности водных растворов анионных ПАВ (натриевых солей дигексилового, диоктилового и динонилового эфиров сульфоянтарной кислоты) показало, что наименьшей электропроводностью обладают растворы натриевой соли динонилового эфира сульфоянтарной кислоты (рис. 1).

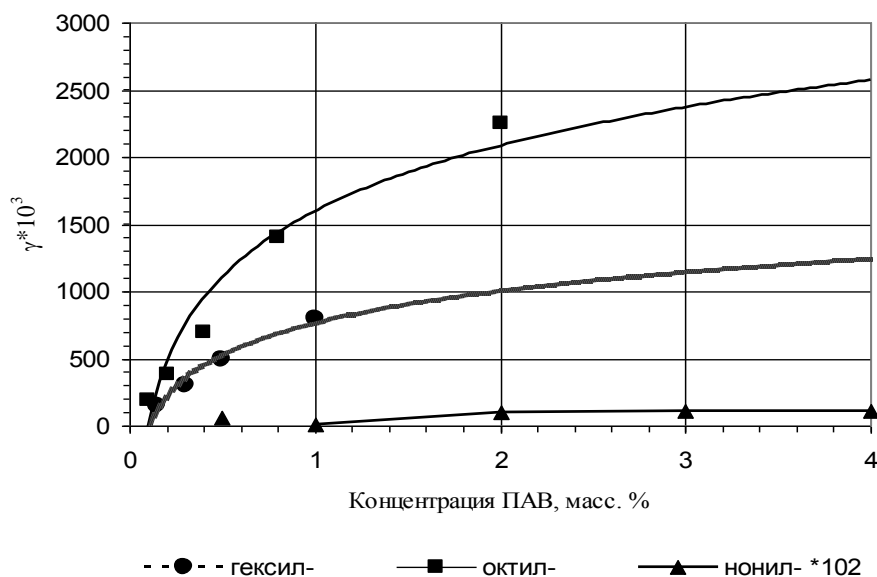


Рисунок 1 - Зависимость электропроводности водных растворов ПАВ от концентрации вещества

Следовательно, разработка пенных составов с применением данного ПАВ может послужить основой для получения огнетушащих веществ с минимальной электропроводностью.

Математическая обработка полученных кривых в пакете прикладных программ «Exell» показала, что электропроводности растворов всех испытанных веществ являются степенными функциями концентрации и могут быть выражены эмпирическим уравнением:

$$\gamma = k \cdot C^b, \quad (1)$$

где  $C$  – процентная концентрация пенообразователя в растворе;

$k$  и  $b$  – эмпирические коэффициенты (табл. 1)

Таблица 1.

Коэффициенты уравнения (1) зависимости электропроводности исследованных растворов ПАВ от концентрации

ПАВ	$k$	$b$	Коэффициент корреляции $r$
Натриевая соль динонилового эфира сульфоянтарной кислоты	0,431	0,71	0,978
Натриевая соль диоктилового эфира сульфоянтарной кислоты	1441	0,84	0,989
Натриевая соль дигексилового эфира сульфоянтарной кислоты	852	0,89	0,999

Исследования по определению ККМ веществ показали, что с ростом молярной массы радикала ККМ увеличивается: от гексила ( $C_6H_{13}$ ) –  $C_{ККМ} = 0,35$  % масс. до нонила ( $C_9H_{19}$ ) –  $C_{ККМ} = 1,10$  % масс (электропроводность соответственно снижается). С точки зрения экономической целесообразности, в качестве пенообразователя следует выбирать раствор вещества с минимальным значением ККМ. Однако диапазон концентраций не столь большой, чтобы оказать существенный экономический эффект за счёт уменьшения затрат ПАВ, поэтому была определена устойчивость и огнестойкость пен, полученных из предлагаемых растворов, и на основании этих данных выбран оптимальный состав пенообразователя.

Данные, полученные в ходе экспериментальных исследований, в целом согласуются с литературными данными [1-3] о том, что для анионных ПАВ на основе сульфокислот оптимальная длина углеводородного радикала составляет 12-14 углеводородных атомов для алифатических цепей.

При проведении начальных этапов работы было установлено, что наиболее эффективным стабилизатором пен является поливиниловый спирт в концентрации 1%. Полученная из такого раствора пена в лабораторных условиях сохраняет устойчивость до 90 мин, т.е. около 1,5 часов, а также отличается несколько более высокой кратностью. Исходя из полученных результатов, в качестве пенообразователей для дальнейших исследований были взяты водные растворы исследованных ПАВ в концентрациях, равных ККМ, стабилизирующая добавка - поливиниловый спирт.

Устойчивость пены, согласно ГОСТу, определяется временем выделения из полученной пены 50 % (50 см<sup>3</sup>) пенообразователя. При лабораторных исследованиях пену получали в мерных цилиндрах: по разнице верхней и нижней границ пены определялась высота её столба к каждому моменту времени, также определялся объём жидкости в цилиндре.

По результатам исследований построены кинетические кривые изменения высоты столба пены во времени для различных вариантов проведения эксперимента. По величине устойчивости получаемой пены рассмотренные ПАВ образуют следующий ряд:

- натриевая соль динонилового эфира сульфоянтарной кислоты >
- натриевая соль диоктилового эфира сульфоянтарной кислоты >
- натриевая соль дигексилового эфира сульфоянтарной кислоты

Также результаты исследований показали, что с уменьшением электропроводности растворов ПАВ устойчивость пен увеличивается.

Устойчивость пены к термическому воздействию определялась согласно ГОСТу следующим образом: в металлический противень наливалась легковоспламеняющаяся жидкость (в данном случае использовался бутиловый спирт). Для получения пены использовалось автоматическое перемешивающее устройство ПЭ-8100. На поверхность жидкости подавался пенный слой толщиной около 8 см так, чтобы в углу противня остался небольшой по участку (примерно 5×7 см) с открытой поверхностью жидкости. На нем жидкость поджигалась и фиксировалось время, в течение которого пламя распространялось на всю поверхность ГЖ. Площадь поверхности горения при этом составляла 0,21 м<sup>2</sup>.

Для более наглядной сравнительной оценки эффективности действия стабилизаторов для каждого случая по формуле (2) определялся коэффициент разрушения ВМП:

$$K_p = \frac{W_n^m}{h_{cl} S_p} \quad (2)$$

где  $W_n^m$  - теоретический объём полученной пены, л;  
 $h_{cl}$  - высота слоя пены, см;

$S_p$  - площадь растекания пены по поверхности горячей жидкости, м<sup>2</sup>.

Для этого на поверхность горячей в подносе жидкости подавался 1 литр пены, и с учётом площади растекания и высоты получаемого пенного слоя рассчитывался  $K_p$ .

По результатам проведённых исследований очевидно, что наибольшей огнестойкостью отличается пена, приготовленная из натриевой соли динонилового эфира сульфоянтарной кислоты (1,1 %), устойчивость которой к термическому воздействию горячей жидкости составляет 16 мин (рис. 2)., она же характеризуется наименьшим коэффициентом разрушения ВМП.

Пены, приготовленные с применением солей дигексилового и диоктилового эфиров сульфоянтарной кислоты показывают более низкие результаты, их огнестойкость 11-12 минут, коэффициент разрушения ВМП также значительно выше. Достаточно небольшое время огнестойкости изучаемых пен объясняется тем, что в лабораторных условиях создаваемая высота слоя пены над поверхностью жидкости не велика (не более 10 см), тогда как при проведении натуральных и полигонных испытаний [3-5] толщина слоя пены составляет от 0,5 м и выше. Необходимое направление дальнейших исследований - изучение устойчивости и огнестойкости полученных пенообразователей в натуральных условиях с применением пеногенератора.



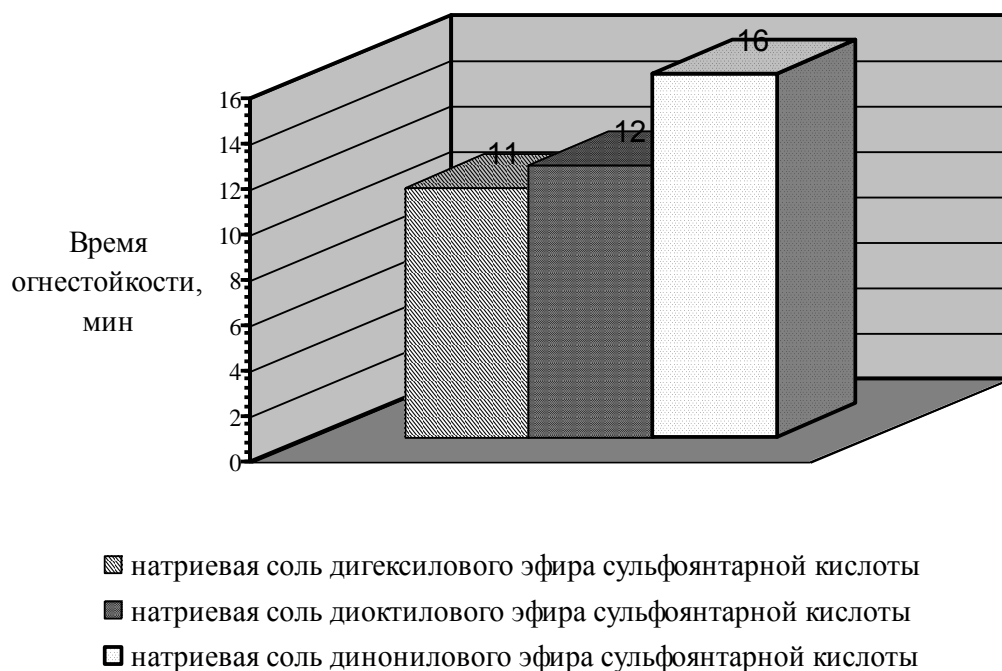


Рисунок 2 - Сравнительная огнестойкость воздушно-механических пен при применении различных ПАВ

Таким образом, в качестве наиболее эффективного пенообразователя, обеспечивающего получение пены с максимальной устойчивостью и огнестойкостью, целесообразно использовать натриевую соль динонилового эфира сульфоянтарной кислоты. Состав пенообразователя: ПАВ – натриевая соль динонилового эфира сульфоянтарной кислоты в концентрации 1,1 % масс. и поливиниловый спирт в концентрации 1 % масс. Хотя данное ПАВ отличается наибольшим значением ККМ, однако электропроводность раствора его наименьшая, следовательно полученные пены будут характеризоваться невысокой электропроводностью и большей электрической безопасностью.

Обобщая полученные результаты, на этапе предварительных испытаний можно сделать заключение о том, что в качестве ПАВ для получения наиболее устойчивой к разрушению пены среди веществ одного ряда следует выбирать те, которые характеризуются наиболее низкой электропроводностью.

#### Список литературы

1. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. - М.: Химия. 1983. - 264с.
2. Шароварников А.Ф. Противопожарные пены. Состав, свойства, применение. - М.: Издательский дом "Калан", 2000. - 464 с.
3. Шароварников А.Ф., Салем Р.Р., Шароварников А.Ф., Шароварников С.А. [Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав. Свойства. Применение.](#) - М.: Издательский дом "Калан", 2006. - 362 с.
4. Лабутин А. Российский фторсинтетический пенообразователь для тушения пожаров – Мир безопасности. - 2003. - № 10. - С. 31-32
5. Артемьев Н.С., Подгрушный А.В., Опарин Д.Е. Коэффициент разрушения воздушно-механической пены средней кратности при тушении жидкости в резервуаре. – Пожаровзрывобезопасность. – 2007. – т. 16. - № 1. – С. 79-80.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА ОТ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИХ ИСПЫТАНИЙ ПОСЛЕ УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ

Ежегодно более 25 % пожаров на Украине возникает из-за нарушения правил пожарной безопасности при установке и эксплуатации электроустановок. Среди электротехнических изделий по пожарной опасности первое место занимают кабельные изделия (КИ) (приблизительно 60 % пожаров). Большинство из этих пожаров возникли из-за короткого замыкания вследствие пробоя изоляции [1].

Пробой может возникнуть при потере целостности изоляции проводника при механических, химических или тепловых влияниях, но чаще – в результате старения вследствие продолжительного срока эксплуатации. Как показывает практический опыт, при нормальных условиях срок безопасной эксплуатации КИ разных марок может отличаться от нормативно установленных сроков как в большую, так и в меньшую сторону, а поэтому изменяется и вероятность возникновения пожара от этого изделия.

На сегодняшний день отсутствуют методики определения вероятности возникновения пожара от КИ, которые бы учитывали старение и материал изоляции.

Проведенные исследования [2] позволяют определить срок эксплуатации материала изоляции КИ в зависимости от вида старения. Но данные расчеты не могут быть использованы для определения времени эксплуатации КИ со сложным строением изоляции и не позволяют определить вероятность возникновения пожара от КИ.

Для определения вероятности возникновения пожара от КИ, предложено несколько методов и методик [3-6], но они не учитывают срок эксплуатации КИ.

В работе [7] предложено усовершенствование методики [4] путем введения параметра, зависящего от срока эксплуатации КИ и от материала его изоляции.

Для расчета вероятности возникновения пожара от КИ предлагается усовершенствование методики [4] путем замены параметра “вероятность возникновения короткого замыкания (КЗ) вследствие выхода из строя изоляции”.

Считается, что изоляция КИ не может выполнять свое функциональное предназначение если ее сопротивление будет менее 0,5 МОм [8]. В этом случае можно считать, что вероятность аварийной работы кабельной линии равняется 1.

В методику [4] предлагается вместо фиксированного отношения  $a/L$  ввести вероятность аварийной работы кабельной линии вследствие старения изоляции, полученные экспериментально-расчетным путем. В этом случае вероятность возникновения КЗ вследствие выхода из строя изоляции будет определяться следующим выражением:

$$Q_{\text{ИЗКЗ}} = Q_{\text{ар}} \cdot \ell = \frac{R_{\text{крит}}}{R_{\phi}(t)} \cdot \frac{\ell}{L}, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{ар}}$  – вероятность аварийной работы кабельной линии вследствие старения изоляции,

$\ell$  – длина КИ в проводке, для которой определяются пожарная опасность, [м],

$R_{\text{крит}}$  – критическое значение сопротивления изоляции ( $R_{\text{крит}} = 0,5 \text{ МОм}$ ),

$R_{\phi}(t)$  – фактическое значение сопротивления изоляции, которое изменяется в зависимости от срока эксплуатации кабельной продукции, [МОм],

$L$  – строительная длина [9] кабеля, [м].

Суть экспериментально-расчетного метода состоит в том, что при помощи известных методов испытаний КИ на ускоренное старение получить значение сопротивления изоляции от времени и на основании этого построить зависимость изменения сопротивления изоляции КИ со временем.

Исходя из того, что старение изоляции КИ напряжением до 35 кВ происходит преимущественно по тепловым принципам старения (при условии прокладки кабельной линии внутри помещения) [2], то исследования изменения величины сопротивления изоляции целесообразно проводить по методике [10]. Исследования проводятся до того времени, когда сопротивление изоляции КИ не достигнет значения 0,5 МОм. Испытания проводятся для каждой жилы КИ отдельно, а для дальнейших расчетов используются значения, полученные для жилы, в которой значение сопротивления изоляции достигло критического значения 0,5 МОм быстрее. По полученным значениям строится соответствующая зависимость, аппроксимируемая математически. Например, для кабелю АВВГ (4×10) эта зависимость описывается следующей функцией:

$$R_{\phi}(t) = 233,976 \cdot e^{-0,158t}, \quad (2)$$

где  $t$  – время испытаний, [час].

Известную методику [4] определения вероятности пожара от КИ усовершенствовано путем введения дополнительного параметра, позволяющего определить вероятность возникновения пожара от КИ в зависимости от срока его эксплуатации.

#### Список литературы

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html).
2. Набока Б.Г. Основные принципы управления старением кабелей аэс. Неразрушающие методы контроля / Б.Г. Набока, А.В. Беспрозванных, Г.Н. Чертков, Р.Н. Нарыжная // Эффективность, безопасность, ресурс АЭС: V-я Международная научно-практическая конференция по проблемам атомной энергетики (МНПК ПАЭ-5), 21-26 сентября 2006 г.: тезисы докл. – Севастополь: СевНТУ, 2006. - С. 12-21.
3. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. - [Введен 1992-07-01]. – Москва: Изд-во стандартов, 1992. – 78 с. – (Державний стандарт СРСР).
4. Определение вероятности пожара от кабелей и проводов электрических сетей: Методические рекомендации. – Москва: ВНИИПО МВД СССР, 1990. – 40 с.
5. Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний: НПБ 247-97. – Офиц. изд. – Москва: ВНИИПО, 1996.
6. ГОСТ 16442-80\*. Кабели силовые с пластмассовой изоляцией. Технические условия. – [Введен 1982-01-01]. – Москва: Изд-во стандартов, 1980. – 28 с. – (Державний стандарт СРСР).
7. ГОСТ 24183-80. Кабели силовые для стационарной прокладки. Общие технические условия. – [Введен 1982-01-01]. – Москва: Изд-во стандартов, 1980. – 33 с. – (Державний стандарт СРСР).

*Есбергенов К.Б.*

*Национальный университет обороны МО РК, г. Щучинск*

### **АНАЛИЗ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, ЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ**

Несмотря на принимаемые меры, в Вооруженных Силах Республики Казахстан не прекращаются происшествия, связанные с пожарами. Случаи их возникновения продолжают иметь место в казармах и штабах, на складах с боеприпасами, в хранилищах с военной техникой и имуществом (далее военные объекты).

Пожар - неконтролируемое горение, приводящее к ущербу. Под пожаром понимают всякое горение, которое происходит бесконтрольно со стороны человека и при этом приводит к ущербу.

Анализ причин пожаров показывает, что в большинстве случаев они стали возможными в результате невыполнения должностными лицами уставных обязанностей по обеспечению

противопожарной защиты войсковых объектов, низкой исполнительности командиров и начальников на местах, отсутствия отлаженной системы контроля за выполнением противопожарных мероприятий, неудовлетворительной организации эксплуатации электроустановок и охраны объектов.

Наибольшее количество пожаров происходит по причинам:

- нарушения правил устройства и эксплуатации электроустановок – 40%;
- неосторожного обращения с огнем – 20%;
- поджога – 15%.

Около 20% пожаров происходит на объектах хранения боеприпасов и техники [1, с.15].

Военные объекты характеризуются повышенной пожарной опасностью. Наличие большого количества взрывчатых веществ, порохов, обычных горючих материалов приводит в случае пожара, могут привести к быстрому распространению огня как на территории части, но и за ее пределами, приводя к сильным разрушениям, огромным материальным ущербам.

Причины, вызывающие возникновение пожаров и взрывов в военных объектах, могут быть различными (рисунок 1).

Анализ пожаров с участием боеприпасов показывает, что существует два варианта начала и развития пожаров таких объектов. По первому из них происходит загорание обычно горючих веществ, прогрев боеприпасов, последующий их взрыв, разбрасывание новых источников пожара, загорания обычно горючих веществ в новых местах, далее цикл повторяется сначала.

По второму варианту происходит взрыв (горение) взрывчатых веществ, порохов в составе боеприпасов, разбрасывание источника пожара и далее, как в первом варианте (рисунок 2).

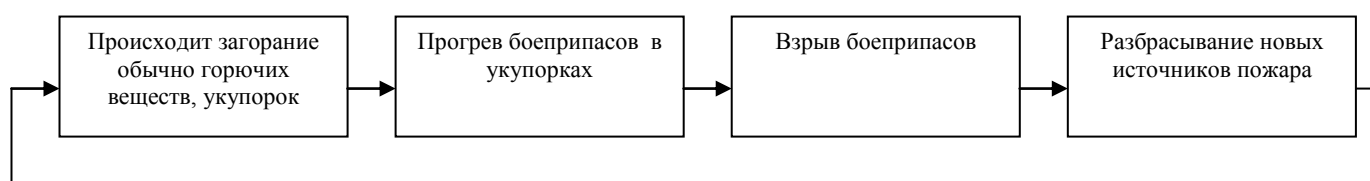


Рисунок 1 - Причины, вызывающие возникновение пожаров и взрывов в военных объектах.

Воздействие других причин может вызвать как горение взрывчатых веществ, порохов, так и обычно горючих веществ. Горение обычно горючих веществ происходит непрерывно с момента возгорания. Горение взрывчатых веществ в составе боеприпасов происходит кратковременно, по мере прогрева их до температуры воспламенения в очаге пожара. В процессе распространения пламени по штабелю количество боеприпасов в очаге пожара увеличивается, соответственно увеличивается частота воспламенения взрывчатых веществ, порохов и приобретает массовый характер при полном охвате пламенем штабеля.

Независимо, по какому из вариантов начинается горение, в любом случае есть 10-12 мин свободного развития пожара, т.е. горения тары без горения взрывчатых веществ, порохов. В этот промежуток времени пожар ликвидировать представляется наиболее легким и эффективным. Поэтому обнаружение пожара в начальной стадии возгорания, применение первичных средств пожаротушения, своевременное прибытие пожарной (внештатной пожарной) команды в комплексе организованных и умелых их действий, является залогом успеха в локализации очага пожара и последующего его тушения.

Вариант №1



Вариант №2

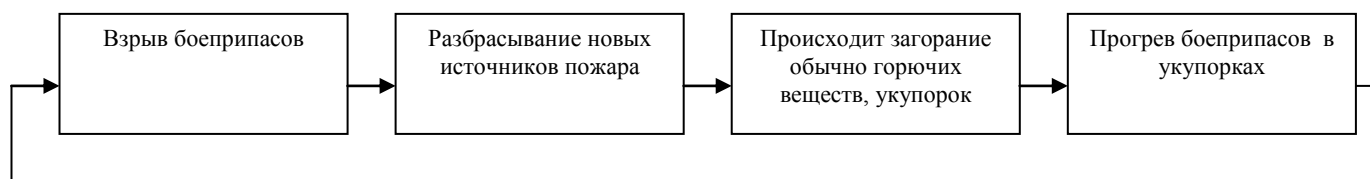


Рисунок 2 - Варианты начала и развития пожаров

Противопожарная служба в военных объектах организуется в соответствии с Уставом внутренней службы, приказами Министра обороны РК по противопожарной охране в воинских частях и учреждениях МО РК.

Ответственность за общее состояние противопожарной охраны несет командиры воинской части. За организацию и состояние противопожарной защиты в воинской части отвечает заместитель командира воинской части по тылу. Непосредственно противопожарной защитой в воинской части руководит начальник службы противопожарной защиты и спасательных работ, а там, где штатом он не предусмотрен, его обязанности возлагаются по совместительству на одного из офицеров или сержантов [2, с.139]. Ответственность за состояние пожарной безопасности в подразделениях (службах) несут соответствующие начальники подразделений (служб) [3, с.92].

В военных объектах, где содержатся большое количество взрывчатых и горючих материалов укомплектовываются пожарными командами с необходимым количеством личного состава и пожарной техники. В остальных объектах создаются нештатные пожарные команды численностью от пяти до пятнадцати человек. В последнее время руководством Министерства обороны Республики Казахстан достаточно выделяется средств на укомплектование воинских частей средствами пожаротушения и пожарной техникой, что безусловно повысило противопожарную безопасность в частях. Но в то же время еще существуют ряд вопросов, решение которых существенно влияет на противопожарную защиту:

- в воинских частях мало или вообще отсутствуют инструкции, рекомендации и пособия по действию номеров расчетов пожарной команды, что отрицательно сказывается как на их индивидуальных действиях, так и в слаженности действий при тушении пожаров;
- отсутствие или не полностью оборудованные пожарными вышками, препятствиями,

снарядами, источниками воды и мишенями пожарно-спортивные городки, отрицательно сказываются на профессиональной и физической подготовленности личного состава пожарной команды;

- отсутствие кислородных масок и инструкторов по обучению эксплуатации, использованием кислородными аппаратами лишает действия расчетов по возможности применению точечного тушения пожаров в закрытых помещениях;

- отсутствие в гарнизонах средств заправки первичных средств пожаротушения (огнетушителей углекислотных и порошковых) исключают возможность повторного применения использованных в процессе эксплуатации огнетушителей, а закуп новых средств не всегда осуществляется своевременно, но и требует значительных денежных средств.

Наряду с вышеуказанными вопросами, актуальным в настоящее время является подготовка высококвалифицированных специалистов службы противопожарной защиты и спасательных работ в высших учебных заведениях МЧС для учреждений Министерства обороны Республики Казахстан, ежегодным выделением квоты обучаемых для укомплектования структур Министерства обороны. Систематически проводить совместные учения подразделениями МЧС городов, районов где дислоцируются военные объекты с пожарными командами воинских частей, для слаживания действий и совершенствования уровня подготовки, обмена опытом как по тушению пожаров, так и в профилактике пожарной безопасности.

Предотвращение пожаров, взрывов, разрушений и гибели людей является общей ответственностью для всех ведомств и подразделений Республики Казахстан.

#### Список литературы

1. Основы устройства, службы и безопасной жизнедеятельности баз боеприпасов/ А.А. Плющ, М.Д. Шкурко: Учебник. – Пенза: ПАИИ, 2004.-249 с.
2. Общевоинские уставы Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан – Астана: МО РК, 2009. – 634с.
3. Приказ МО РК №457 от 27 октября 2002 года « Об утверждении Правил по организации хранения и сбережения ракет и боеприпасов на арсеналах, базах и складах» - Астана: МО РК, 2002. – 125с.

*Жумагазин Б.А.*

*Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, Казахстан*

### **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА БАЗЕ КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ (КТС) «АУЭС-ЭНЕРГИЯ+» С ДАТЧИКАМИ НА МАГНИТНОМ ПОДВЕСЕ**

Комплекс технических средств «АУЭС - Энергия+» (далее в тексте КТС) выпускается Алматинским университетом энергетики и связи (АУЭС) и предназначена для построения автоматизированных систем учета и контроля энергоресурсов (АСКУЭ). Номер в Госреестре: № KZ 02.02.01158 – 2007 от 23.11.07. На данный момент КТС как система коммерческого учета электроэнергии, внедрен в промышленную эксплуатацию в АО «Алатау-Жарык», АО Шардаринский ГЭС». Идет промышленная эксплуатация в АО «ШалкияЦинк» и КТК МФ РК.

В Комитете таможенного Контроля МФ РК контроль и учет охватывает все межгосударственные линии Республики Казахстан. Центр сбора данных г. Астана, в качестве канала связи используются спутниковые и сотовые каналы связи

КТС позволяет создать не только АСКУЭ, но и систему телеконтроля, и телеуправления. В частности рассмотрим возможности применения КТС для создания автоматизированной системы контроля пожарной и промышленной безопасности (АСКППБ) в предприятиях и регионах. На рисунке 1 приведен принцип создания АСКПП на базе КТС.

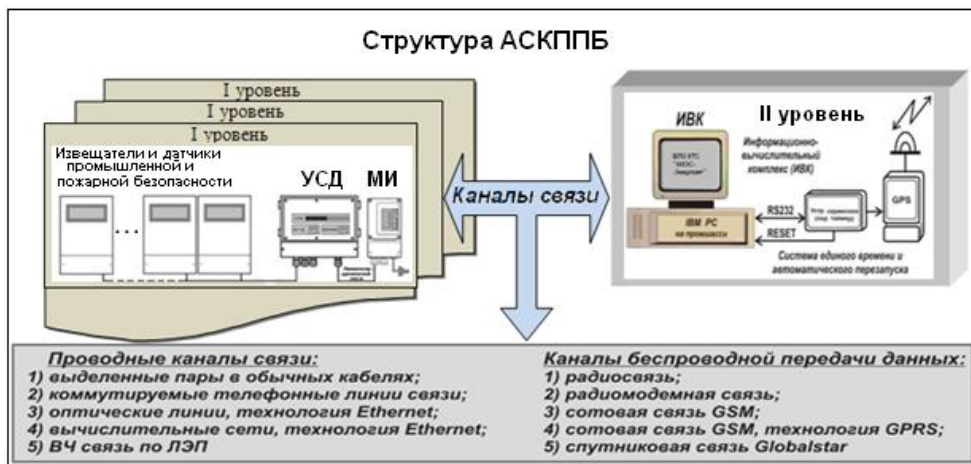


Рисунок 1 - Функциональная структура автоматизированной системы контроля пожарной и промышленной безопасности на базе КТС «АУЭС – Энергия+».

АСКПП на базе КТС представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения контроля и измерения, в состав которой входят следующие компоненты:

а) первый уровень – извещатели и измерительные датчики – со стандартными релейными, аналоговыми или цифровыми сигналами (0-5 мА, 4-20 мА, RS-485, сигнал «сухой контакт» и т.д.). Здесь же находится каналообразующая аппаратура, подключенная к выходам извещателей и датчиков измерения, обеспечивающие прием сигналов от извещателей и датчиков телесигнализации и выдачи этих данных в каналы связи КТС.

б) второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), расположенный в центре сбора и обработки данных. На этом же уровне находится система обеспечения единого времени (СОЕВ) состоящая из: радиоприемника (приемника меток времени), который предназначен для преобразования эталонных сигналов времени, передаваемых через радио по каналу «Казахстан-1» или со спутника (формат чч: мм: сс, сс по Гринвичу), в сигналы проверки времени (СПВ); устройства сервисного - УС- 01, предназначенного для приема сигналов проверки времени (СПВ), передаваемых приемником меток, и коррекции таймера сервера ИВК; связующие компоненты – каналообразующая аппаратура, обеспечивающие прием сигналов от первого уровня и выдачи этих данных в ИВК.

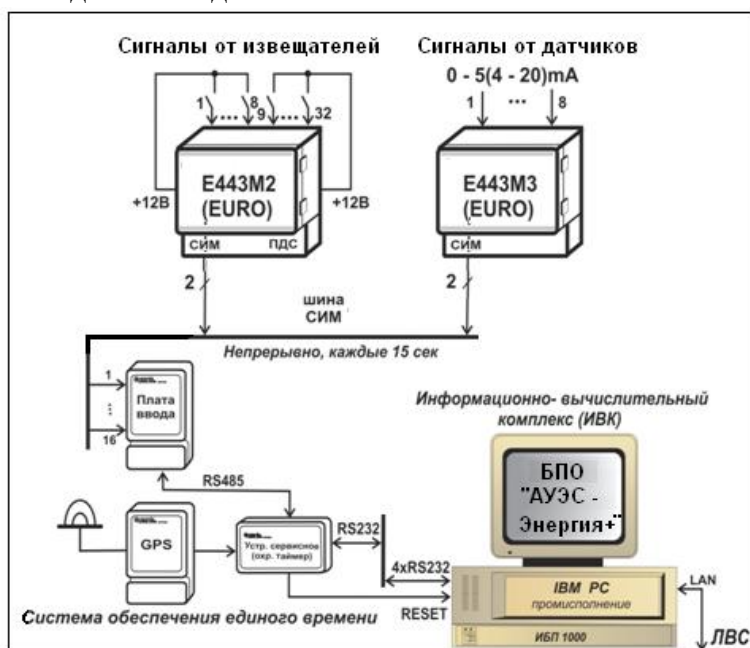


Рисунок 2 - Двухуровневая АСКППБ на базе КТС



На рисунке 2 приведена функциональная схема, один из вариантов построения АСКППБ на базе КТС.

На каждой из объектов контроля установлены следующие оборудования:

– устройства сбора данных E443M2 (EURO), которое может:

- 1) обеспечивать накопление импульсов от датчиков или счетчиков расхода энергоносителей на 3 и 30 минутных интервалах;
- 2) фиксировать релейные сигналы (телесигналы «сухой контакт») от пожарных и охранных извещателей.

- устройства сбора данных E443M3 (EURO), которое может измерять стандартные аналоговые токовые сигналы 0-5 мА, 4-20 мА и конвертировать их на цифровые данные от пожарных, охранных и промышленных датчиков.

На центре АСКППБ размещены следующие оборудования:

1. IBM-совместимый промышленный компьютер, предназначенный для обмена данными с объектами контроля, ведения базы данных, передачи данных в локальную сеть и передачи данных по запросу.
2. Система обеспечения единого времени, выполненная в стандарте GPS.
3. Устройство сервисное (охранный таймер) предназначенное для автоматического перезапуска программного обеспечения ИВК при возможных сбоях.
4. Плата ввода 16-ти канальная с хранением 15 секундных оперативных данных.

Работа АСКППБ очень проста – одновременно каждые **15 секунд** на ИВК поступает данные от устройств сбора данных, входы которых подключены к пожарным, охранным и промышленным извещателям и датчикам.

На рисунке 3 приведен тренд (мнемосхема) оперативного контроля режима работы Шардаринской ГЭС на мониторе ИВК АСКУЭ. АСКУЭ Шардаринской ГЭС проектирован и введен АУЭС в промышленную эксплуатацию 2008 году.

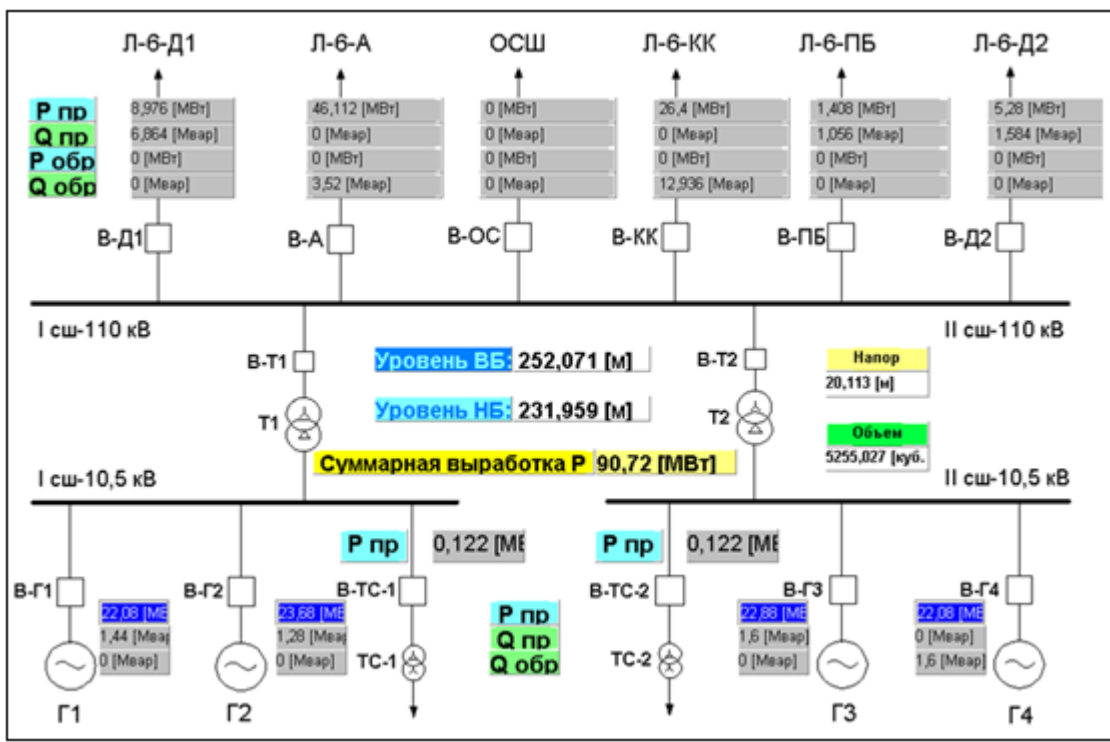


Рисунок 3 - Тренд на мониторе ИВК АСКУЭ Шардаринской ГЭС

Как видно из рисунка 3, в Шардаринской ГЭС с помощью КТС:

- 1) оперативно измеряются и контролируются следующие параметры: мощности электроэнергии, вырабатываемые каждым генератором; мощности, отдаваемые в каждый ЛЭП; мощности, используемые на собственные нужды; уровни верхней и нижней бьефов.



2) оперативно вычисляются в ИВК суммарная выработка мощности, потери мощности, напор воды, объем расходы воды через генераторы и объем воды в Шардаринской водохранилище.

Данные в КТС обновляются каждый 15 секунд. На рисунке 4 приведены суточные данные КТС по измерению и учету параметров расхода воды в виде графика по часовому интервалу. При отклонении параметров от номинальных значений КТС обеспечивает оперативную звуковую и визуальную сигнализацию возникновения состояний и событий оператору (диспетчеру).

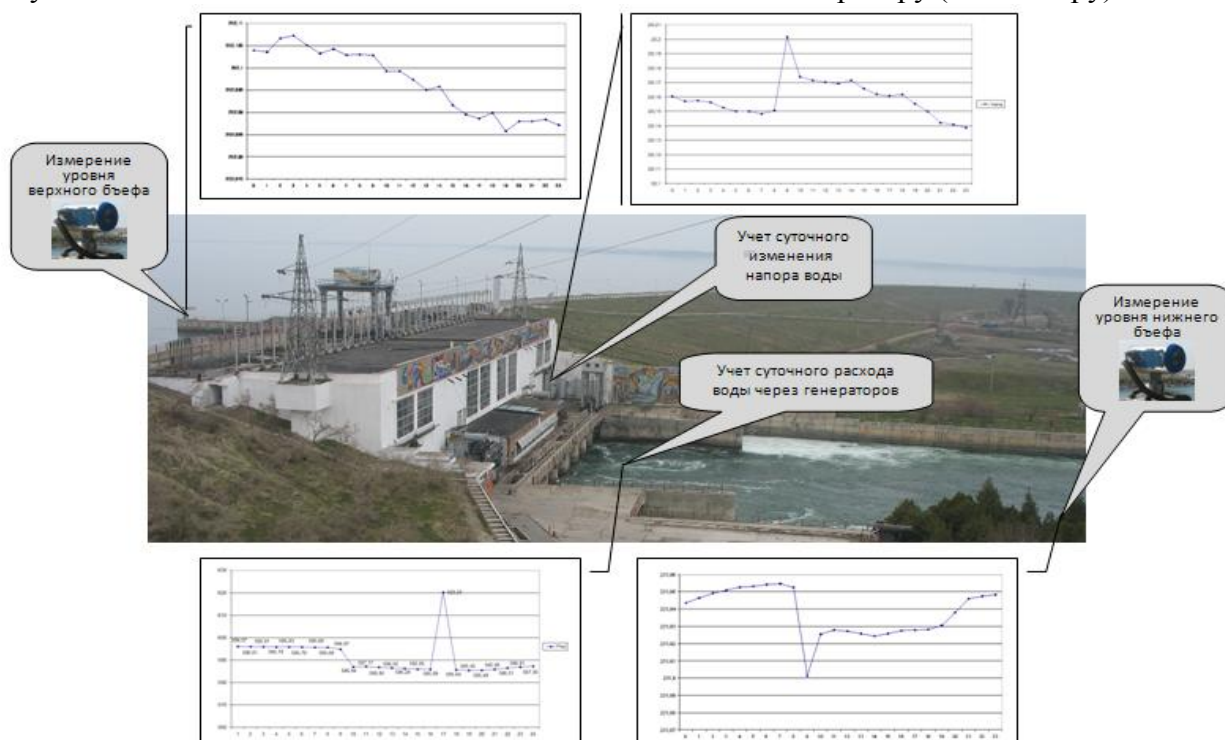


Рисунок 4 - Суточные данные по измерению и учета параметров расхода воды по часовому интервалу.

Для анализа значений оперативных данных в КТС могут использоваться различные виды обработки. Один из наиболее важных способов – сравнение величины сигнала с различными границами (т.н. "лимитами"). Перечень границ задается т.н. "лимитным планом", который содержит ссылки на типы лимитов с указанием очередности их анализа. В свойствах типов лимитов определяются способ получения их значений (фиксированная величина, переменная от времени величины и другие варианты), что позволяет учитывать различные правила изменения значений лимитов. К переменным лимитам относятся, например, лимиты мощности по ЛЭП, максимальная температура или давление в заданной точке, максимальный уровень воды в плотине и т.д. При подключении типового лимитного плана к конкретному каналу контроля, в его описаниях задаются уникальные величины лимитов. По результатам сравнения сигнала с лимитами вырабатываются особые состояния, которые записываются в КТС. Такая запись состояний позволяет в автоматическом режиме контролировать превышение лимита, например – уровня воды в плотине, с фиксацией как факта, так и величины превышения в реальном масштабе времени. Обеспечивается фиксация всех, даже кратковременных нарушений лимитов.

Особо надо отметить, что приборы для применения в качестве извещателя и датчика измерения в КТС должны работать непрерывно и круглосуточно. Здесь требуются приборы, способные надежно работать в экстремальных условиях: в вакууме, при высоких и низких температурах, в агрессивных средах и т.п. Это сдерживает создание новой системы с более высокими эксплуатационными характеристиками. Поэтому задача совершенствования извещателей и датчиков путем модернизации существующих, а особенно за счет создания принципиально новых, имеет приоритетное значение. Одним из перспективных направлений позволяющие решить вышеуказанные проблемы, это применение нетрадиционных технических средств, а именно - применение технологии магнитной подвески. В АУЭС ведется исследования и разработки

извещателей и датчиков для применения в экстремальных случаях с использованием магнитной подвески в качестве пассивных и активных магнитных пружин.

Пассивные магнитные пружины разрабатываются для пожарных и охранных извещателей, а активные магнитные пружины в качестве датчиков измерения.

В заключение отметим, что количество точек контроля в КТС ограничено только вычислительной мощностью используемого компьютера. Прием, обработка и хранение данных выполняются на вычислительном комплексе из 1, 2 или 3 компьютеров с возможностью дублирования системы. КТС обеспечивает как непрерывный, так и периодический режим опроса приборов контроля и учета. В последнем случае обеспечивается считывание накопленных данных из буферов электронных датчиков, УСД и других устройств, обладающих собственной памятью.

Одной из главных технических особенностей КТС является то обстоятельство, что для связи между первым уровнем системы и ее вторым уровнем (ИВК) не требуется прокладки специальных кабелей связи, и обмен данными происходит с использованием уже существующих телефонных, контрольных и иных кабелей на расстоянии до 30 км.

#### Список литературы

1. Анарбаева А. К, Жумагазин Б. А., Серикбаев Н. С. АСКУЭ для Шардаринской ГЭС на базе комплекса технических средств «АИЭС - Энергия+» // «Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях». Труды 4 международной научно-технической конференции. Алматы: 2004г. С.147-154
2. Жумагазин Б.А. Внедрение КТС «АИЭС-Энергия+» на границе раздела АПК – КЕГОС //«Энергетика, телекоммуникации и высшее образование в современных условиях». Труды 5 международной научно-технической конференции. Алматы: 2006г. С.150-153

*Звягинцев С.Н.*

*ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь*

### **ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ ДОЗНАНИЯ ПО УГОЛОВНЫМ ДЕЛАМ О ПОЖАРАХ И НАРУШЕНИИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПРАВИЛ**

В соответствии с уголовно-процессуальным законодательством Республики Беларусь органы государственного пожарного надзора (далее – ОГПН) являются органами дознания по уголовным делам о пожарах и нарушении противопожарных правил.

На ОГПН возложены следующие задачи:

- 1) прием, регистрация и рассмотрение заявлений и сообщений о совершенном, совершаемом и готовящемся преступлении о пожарах и нарушении противопожарных правил;
- 2) дознание по уголовным делам, по которым производство предварительного следствия обязательно;
- 3) выполнение неотложных следственных действий по уголовным делам, по которым производство предварительного следствия обязательно;
- 4) ускоренное производство;
- 5) производство предварительного расследования по уголовным делам о преступлениях, не представляющих большой общественной опасности, и менее тяжких преступлениях, по которым не установлено подлежащее привлечению в качестве обвиняемого лицо, до его установления.

Проведенный анализ за 2009 г. и 9 месяцев 2010 г. показал, что ОГПН МЧС Республики Беларусь проведением дознания практически не занимаются, эту работу за них выполняют органы внутренних дел с согласия прокуроров городов и районов.

Почему сложилась такая практика?

Проблемы по данному направлению деятельности ОГПН кроются, прежде всего, в недостаточной профессиональной подготовке дознавателей.

Отсутствие необходимых правовых знаний и навыков у работников органов государственного пожарного надзора не позволяет им в полной мере выполнять функцию органа

дознания. Высшие учебные заведения МЧС Республики Беларусь выпускают инженеров по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, которые к практической деятельности по вопросам проведения дознания должным образом не подготовлены. Объем учебных часов, отведенных программой на изучение уголовного и уголовно – процессуального законодательства недостаточен для получения необходимых знаний и не обеспечивает требуемого уровня профессиональной подготовки дознавателей. Так, в Командном инженерном институте МЧС Республики Беларусь на изучение уголовного и уголовно – процессуального законодательства отведено 60 часов, в Гомельском инженерном институте МЧС Республики Беларусь – 40 часов. Как результат, приходя на практическую работу такие специалисты имеют лишь общее представление об уголовном праве, уголовном процессе, тактике проведения дознания по уголовным делам о пожарах и нарушении противопожарных правил.

МЧС Республики Беларусь принимает определенные меры по исправлению данной проблемы. Так, начиная с 2008 г. ИППК МЧС Республики Беларусь осуществляет переподготовку на базе высшего инженерного образования работников ОГПН по специальности «Правоведение» с присвоением квалификации «Юрист». Но время показало, что это не решило проблемы. Первый выпуск состоялся в 2010 г. и составил 25 человек. Такое количество специалистов по проведению дознания для ОГПН МЧС Республики Беларусь – незначительная цифра.

Выход из сложившейся ситуации видится в следующем:

- в создании в ОГПН специализированных подразделений дознания, которые бы выполняли в полном объеме задачи, возложенные на них уголовно- процессуальным законодательством;
- в подготовке высшими учебными заведениями МЧС Республики Беларусь специалистов по проведению дознания.

*Карменов К.К. к.т.н.<sup>1</sup>, Тюлепбергенов Е.Г.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

*<sup>2</sup>ДЧС Акмолинской области, г.Кокшетау*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЗАТРАТ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОВЕРОК ПРОТИВОПОЖАРНОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ГПК ДЧС АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

На противопожарную защиту населенных пунктов и объектов в огромной степени влияет достаточное количество сотрудников ГПС занимающихся пожарной профилактикой. По этому одним из направлений повышения эффективности пожарной профилактики видится научный подход к обоснованию числа сотрудников органов ГПК в территориальных органах МЧС РК.

Пожарно-профилактическая работа характеризуется высокой трудоемкостью, по этому требуют особенно четкой организации, хорошего знания требований норм и правил пожарной безопасности [1].

В Казахстане, на сегодняшний день отсутствует методика обоснования числа работников, занимающихся осуществлением пожарной профилактики.

Обоснование числа сотрудников ГПК необходимо производить на основе нормирования труда.

Расчет, произведенный на основе данных оперативного отчета по пожарам ДЧС Акмолинской области за 12 месяцев 2008 и 2009 г.г. показал следующее распределение суммарных трудозатрат по основным видам деятельности (без учета трудозатрат на оперативно-служебную деятельность, организационную работу и прочие работы):

- проверки противопожарного состояния объектов – 81,83687 %;
- административная практика – 5,479775 %;
- противопожарная пропаганда – 2,387256 %;
- дознание по делам о пожарах – 5,02788 %;
- работа по противопожарному нормированию – 5,268224 %.

По результатам проведенных расчетов видно, что основные затраты рабочего времени приходится на проверки. По этому при обосновании числа работников занятых пожарной профилактикой исходным базовым показателем должно выступать количество проверяемых объектов.

В качестве основы для определения трудозатрат на проверки противопожарного состояния объектов примем объем пожарно-профилактической работы, выполненный органами ГПК ДЧС Акмолинской области за 9 месяцев 2010 г.

Количество сотрудников ГПК в ДЧС Акмолинской области – 67 человек. За указанный период времени ими было проверено 50889 объектов, из них:

- промышленных объектов – 72;
- объектов социально-культурного назначения, торговые склады, базы – 2930;
- жилой сектор – 47887.

При равномерном распределении объектов между сотрудниками на одного приходится проверок:

- промышленных объектов – менее 2 (1,07);
- объектов социально-культурного назначения, торговые склады, базы – 43,73;
- жилой сектор – 714,73.

Государственными инспекторами в плане-графике планируется проведение работы непосредственно на подконтрольных организациях и объектах не менее 15 дней в месяц [2]. С учетом этого один сотрудник ГПК в течении 9 месяцев затратил на проверки 1080 рабочих часов. То есть на проверку одного объекта один сотрудник затрачивает 1,421918293 ч. Этого времени едва хватает для проверки одного индивидуального строения с прилегающим участком (по информации сотрудников ГПК).

Сколько же необходимо времени для осуществления проверок противопожарного состояния 50889 объектов?

Для этого используем статистические данные по времени, затрачиваемому на проведение проверок различных объектов, полученные в результате опроса сотрудников ГПК Акмолинской и Северо-Казахстанской области.

Так на проверку одного промышленного предприятия один сотрудник ГПК затрачивает от 2 до 4 рабочих дней. На проверку одного объекта социально-культурного назначения, торговых складов, баз затрачивается от 1 до 2 рабочих дней. Проверка индивидуального жилого строения может занять от 0,25 до 1,5 ч.

Определив среднее значение времени, затрачиваемое на проверку одного объекта, произведем расчет суммарных трудозатрат на выполнение проверок в течение заданного периода времени. Результаты проведенных расчетов занесем в таблицу 1.

Таблица 1.

Затраты времени на проведение проверок

Проведено проверок	количество повторений	затраты времени на выполнение отдельного вида работы, ч	суммарные затраты времени на выполнение отдельного вида работы в течение заданного периода, ч
Промышленных объектов	72	24	1728
Объектов социально-культурного назначения, торговые склады, базы	2930	12	35160
Жилой сектор	47887	0,875	41901,125
Итого:	50889		78789,125

С учетом суммарных затрат времени на проверки, объем работы по проверкам объектов за указанный промежуток времени способны выполнить 73 человека.

Для дальнейшего совершенствования организации пожарно-профилактической работы и обоснования численности работников, занятых пожарной профилактикой необходимо:

1) в связи с большой затратой времени на проверки повысить качество проводимых проверок противопожарного состояния объектов путем подбора и расстановки сотрудников органов ГПК, а так же их подготовки;

2) необходимо выработать алгоритм проведения проверок с учетом требований законодательства, а так же социально экономических особенностей Республики Казахстан.

3) определить отдельно трудозатраты на проверки объектов, отнесенных к высокой степени риска, так как их проверка осуществляется несколькими сотрудниками ГПК.

#### Список литературы

1. Брушлинский Н.Н. Совершенствование организации и управления пожарной охраной. - М.: Стройиздат, 1986. -150 с.
2. Регламент деятельности должностных лиц Комитета противопожарной службы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, департаментов по чрезвычайным ситуациям областей (города республиканского значения и столицы), управлений (отделов) по чрезвычайным ситуациям городов (районов) осуществляющих функции по государственному контролю в области пожарной безопасности и дознания по делам о пожарах. Утвержден приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 18 августа 2010 года №281.
3. Оперативный отчет по пожарам ДЧС Акмолинской области за 9 месяцев 2010 г.

*Кожиков А.*

*ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям Кызылординской области»  
город Кызылорда, Республика Казахстан*

### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Краткая характеристика региона: Территория Кызылординской области составляет 226 тыс. км<sup>2</sup>, численность населения составляет 64 373 человек. Область состоит из 7 районов, города областного значения-1, городов районного значения-2, поселков-11, сельских округов-132. По области расположено 14 пожарных частей, из них 6 в городах, 8 в районных центрах. По области расположено 5137 объектов, из них высокой степени риска – 856, средней- 1 196, низкой-3 085. (объекты занимающиеся добычей нефти-8, промышленные объекты-40, объектов образования-316, объектов здравоохранения–74, нефтехранилищ-14, АЗС-121) Основной деятельностью области является рисоводство, животноводство, а также нефтегазовая отрасль.

Основные задачи по обеспечению пожарной безопасности: В 2010 году основной деятельностью Департамента по чрезвычайным ситуациям Кызылординской области в осуществлялась в соответствии с операционным планом МЧС РК, планом работы ДЧС на 2010 год. Главной задачей заключалась в предупреждении и недопущении пожаров, а также обеспечении пожарной безопасности на объектах с массовым пребыванием. людей.

Управлением государственного пожарного контроля за 9-месяцев текущего года было проведено пожарно-техническое обследование (*далее –ПТО*) 1784 объектов, из них 37 промышленных и 1710 объектов социального значения, 37 новостроящихся объектов, а также в 37 883 жилых домах частного сектора проведены профилактические мероприятия. При проведении ПТО были выявлены 8 315 нарушений правил пожарной безопасности, из них 1 027 нарушений были устранены во время проверки. По результатам ПТО руководствуясь статьями КоАП РК были наложены 1437 административных штрафа на сумму 14 236 797 тенге и 14 лиц привлечены в виде предупреждения. В целях приостановки деятельности объектов эксплуатирующих пожаропасных объектов в Кызылординский межрайонный экономический суд было направлено 275 исковых заявлений, 207 которых удовлетворено судом и 3 исковых

заявления были оставлены без рассмотрения в связи с устранением нарушений до судебного процесса, 65 исковых заявлений находятся в производстве.

По области с 2006 года по 2010 год произошло 2 095 пожаров с материальным ущербом 270 673 538 тенге.

Сведения о пожарах по Кызылординской области за последние 5 лет показаны по таблице приведенной ниже.

Таблица 1.

Сведения о пожарах по Кызылординской области за 2006-2010 гг.

№	Наименование	2006 год	2007 год	2008 год	2009 год	2010 год 9 мес
1	Количество пожаров	499	430	468	344	354
2	Материальный ущерб	30871,0	17 264 832	201265,6	50 337 970	202 838 599
3	Погибло людей /всего/	8	9	7	10	10
4	Из них: дети	2	2	2	3	3
5	Лица в нетрезвом состоянии	-	-	-	4	5
6	Травмировано людей на пожаре	18	19	8	6	6
7	Спасено людей	524	65	13	3	192
8	Сумма спасенного материальных ценностей	1324382,9	1 835 505 553	743125,5	49 527 000	70 377 000
9	Погибло скота (голов)	56	79	203	36	43
10	Уничтожено сена (тонна)	113,2	10	3	100	50 тн.
11	Уничтожено строения (всего)	8	3	2	3	7
12	Уничтожено автотехники (единиц)	44	10	-	12	7
13	Уничтожено передвижной состав ж/д техники	1	-	-	-	-

В целях обеспечения необходимой противопожарной защиты отдаленных населенных пунктов и своевременного реагирования в областной акимат, областной маслихат, НДП «Нур-Отан» были направлены письма о создании пожарных постов в отдаленных населенных пунктах. Согласно статьи 16 Закона РК «О пожарной безопасности», а также Постановления Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Правил тушения степных пожаров, а также пожаров в населенных пунктах, в котором не созданы государственные учреждения пожаротушения» от 27 июня 2007 года № 542 «Тушение степных пожаров, а также пожаров в населенных пунктах, в которых не созданы органы государственной противопожарной службы, осуществляется местными исполнительными органами на соответствующей территории». Согласно СНиП РК 03.01.01-2008 «Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений», а также СН РК 2.02-30-2005 «Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы» в населенных пунктах с населением свыше 5 000 человек и площадью 2 000 га необходимо создавать 1 пожарный пост на 2 пожарных автомобиля. В данный момент на территории области впервые очередь необходимо создать 16 пожарных постов в отдаленных населенных пунктах. Отдаленность населенных пунктов от районных центров составляет от 10 до 350 км, а также имеются населенные пункты проезд к которым затруднен в связи с отсутствием мостов, т.к они расположены за рекой Сырдария. Выезд пожарных подразделений в населенные пункты расположенных за рекой Сырдарьей проходит по обходному пути. Следует отметить, что 144

пожаров от общего количества пожаров, 17,3 % произошли в населенных пунктах с материальным ущербом 60 879 797 тенге, по сравнению с аналогичным периодом 2009 года в населенных пунктах произошло 119 пожаров, с ущербом 10 988 440 тенге.

Согласно письма Управления экономики и бюджетного планирования Кызылординской области от 24.06.2010 года за №93-4/1186 на создание пожарных постов в бюджете области не предусмотрены финансовые средства. Согласно Постановления Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Правил тушения степных пожаров, а также пожаров в населенных пунктах, в котором не созданы государственные учреждения пожаротушения» от 27 июня 2007 года № 542 до прибытия подразделений государственной противопожарной службы тушение пожаров осуществляется местными исполнительными органами, также обеспечивает ГСМ, продуктами питания, медикаментами и другими материалами. При тушении пожаров в отдаленных населенных пунктах помощи от местных исполнительных властей не поступало. Например: 28.04.2010 года в 22 часов 37 минут поступило сообщение о пожаре в ауле Бесарык Сырдарьинского района. На место пожара подразделения ГУ «СПиАСР» прибыли в 23 часов 09 минут, пожар ликвидировали в 03 часа 35 минут. В огне погибли 1 КРС и 17 МРС, огнем повреждено скотный двор размером 20x10м. Расстояние аула Бесарык до ПЧ составил 23 км.

07.05.2010 года выехав по тревоге на место пожара в 15 часов 56 минут в аул Актан батыр Казалинского района, подразделения ГУ «СПиАСР» прибыли в 16 часов 21 минуту. К моменту прибытия огнем были охвачены скотные дворы домов № 10,12,14,16,18 по ул.Б.Момышұлы, а также скотные дворы домов № 11,13,15 по ул. Азилхан ишан. Пожар ликвидировали в 21 час 10 минут. Расстояние аула Актан батыр до ПЧ составил 24 км.

По области расположены 2 589 пожарных гидрантов и 214 пожарных водоемов. Входе проведения сезонных проверок противопожарного водоснабжения были выявлены неисправности на 256 пожарных гидрантах и 67 пожарных водоемов. С начала года по области государственной приемочной комиссией принято 63 пожарных гидранта и 60 пожарных гидрантов отремонтированы. Несмотря на ремонт и строительство новых пожарных гидрантов обеспечение водой на нужды пожаротушения остаются на низком уровне. Так как систему обеспечения водой проводили во времена СССР и до сегодняшнего дня не проводили замену магистральной сети водопровода.

На территории области добычей нефти занимается 8 крупных нефтедобывающих компаний. Входе добычи нефти, вместе с нефтью попутно выделяется газ, вызывая при этом взрывопожарную среду. Так 09.03.2008 году в 00 часов 30 минут поступило сообщение возгорания скважины №8 на месторождении Кенлик. В связи с отсутствием специальной техники АГВТ на балансе ГУ «СПиАСР», технику вызвали с ГУ «СПиАСР» Атырауской области. Потребовалось неделя, чтобы добраться к месту пожара. Пожар ликвидировали 18.03.2008 года в 09 часов 45 минут. Расстояние от пожарной части до объекта вызова 235 км. 13 апреля 2010 года в 00 часов 45 минут на месторождении Южный Сарыбулак контрактной территории АО СНПС «АйДанМунай» произошло открытое фонтанирование нефти с примесью газа с возгоранием. Высота факела составляло – 40-50м. Расстояние от пожарной части до объекта вызова 207 км. В целях предупреждения возникновения ЧС техногенного характера необходимо применение индустриально-инновационных проектов. Например: строительство II очереди комплекса по утилизации газа обеспечит попутным газом жилой сектор города Кызылорда, а также предусмотрен расширенный комплекс по утилизации газа, компрессорные станции КГ-1, КГ-2А, КГ-2Б, агрегат холодильной установки, печь подогрева нефти. На всех вышеуказанных объектах предусмотренных проектом обеспечены пожарной автоматикой и противопожарным водоснабжением, что позволяет раннее обнаружение и тушение пожаров.

К сведению: На 2010 год по области согласно государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития на 2010-2014 годы запланировано строительство 11 объектов, а именно:

- Строительство 2-х дополнительных газотурбинных установок мощностью 25 мВт газотурбинную станцию на месторождении Кумколь;
- Молочно-товарная ферма на 600 голов;
- Строительство завода по выпуску битума;
- Завод по производству асфальто-бетона;

- Щебеночный завод;
- Строительство хлебзавода производительностью 30 тон хлебобулочных изделия в смену;
- Строительство II очереди комплекса по утилизации газа;
- Организация производства высококачественного щебня;
- Строительство цеха по производству томатной продукции;
- Установка по переработке углеводородного сырья и смытых нефтяных отходов.

Согласно статьи 16 Закона РК «О пожарной безопасности» тушение пожаров на других объектах осуществляется негосударственными противопожарными службами. Согласно Постановления Правительства Республики Казахстан от 15 октября 2008 года № 949 «Об утверждении Правил осуществления деятельности негосударственных противопожарных служб» необходимо принимать меры по обеспечению негосударственных противопожарных служб техникой и вооружением согласно норм положенности предусмотренных для государственных противопожарных служб.

Пути решения актуальных проблем в области пожарной безопасности региона:

- На территории области впервые очередь необходимо создать 16 пожарных постов в отдаленных населенных пунктах. (Закон РК «О пожарной безопасности», СНиП РК 03.01.01-2008 «Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений», а также СН РК 2.02-30-2005 «Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы»)
- Необходимо приобрести специальную технику для пожарных подразделений ГУ «СПиАСР», а также провести обновление пожарной техники находящиеся на балансе ГУ «СПиАСР» согласно стратегического плана развития противопожарной службы КПС МЧС РК по Кызылординской области на 2008-2012 годы.
- Капитальный ремонт действующих водопроводных сетей на противопожарные нужды.

*Кондратович А.А.*

*ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь*

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ДАЛЬНОСТИ ПОДАЧИ ПЕНЫ СОВРЕМЕННЫМИ ПЕНОГЕНЕРАТОРАМИ**

В органах и подразделения МЧС Республики Беларусь широкое применение находят пеногенераторы ГПС-100, ГПС-200, ГПС-600 и ГПС-2000 [1 и 2]. Пеногенераторы в процессе применения при тушении пожаров нефтепродуктов показали высокую эффективность. Наиболее широкое применение нашли пеногенераторы ГПС-600, в том числе и при применении их в качестве ручных стволов. Однако они имеют очень существенный недостаток - недостаточную дальность подачи пенной струи. Практически, при условии применения пеногенератора ГПС-600 в качестве ручного ствола, дальность подачи пенной струи ограничивается 4,0 – 6,0 м. Такое незначительное удаление спасателя-пожарного от очага пламени создает на него значительную тепловую нагрузку и вынуждает подвергать себя дополнительному риску.

Практические действия пожарных спасателей при тушении пожара в Фаниполе, представленные на видео материале с места события, наглядно показывают, что незначительная дальность подачи пенной струи с помощью ГПС-600 вынуждают спасателей работать в отдельных случаях по грудь в «болтушке» из нефтепродуктов, пены и воды [3]. Такие условия боевой работы спасателей-пожарных снижают видимость очага пожара и создают угрозу жизни спасателям.

Для увеличения дальности подачи пены пеногенераторами предлагается применить сжатый воздух. Для этой цели в ИПК МЧС Республики Беларусь были изготовлены два экспериментальных образца на основе пеногенератора средней кратности ГПС-600. На рис.1 приведена фотография первого доработанного пеногенератора, где, на внешней поверхности корпуса ГПС-600 устроены два штуцера для быстросъемного соединения трубопроводов подачи сжатого воздуха, внутри корпуса ГПС-600 напротив друг другу устроены направляющие сопла для подвода сжатого воздуха во внутрь ГПС-600 под регулируемым углом его подачи, а мелкаясетчатая сетка на раструбе корпуса ГПС-600 заменена на сетку с ячейками 6 × 6 мм.



Такая доработка предусматривала подачу сжатого воздуха во внутрь корпуса ГПС-600 по устроенным напротив друг другу направляющим соплам под регулируемым углом, что приводит к разгону потока смеси капель пенообразующего раствора и воздуха при его движении к сетке. При этом подсос воздуха в диффузор корпуса ГПС-600 не прекращается.

Проверка эффективности такого технического решения проводилась в сравнении с серийно выпускаемым промышленностью образцом пеногенератора ГПС-600. На рис.2 показан фрагмент подачи пены первым образцом в сравнении серийно выпускаемым промышленностью.



Рисунок 1 –Первый образец доработанного ГПС-600



Рисунок 2 –Подача пены первым образцом по сравнению с серийным ГПС-600

Как видно из рисунка 2 дальность подачи пены увеличивается в 2,0 – 3,0 раза. Одновременно отмечено, что с увеличением давления сжатого воздуха до 0,8 МПа, подаваемого в корпус первого образца модернизированного ГПС-600, кратности пены уменьшается до низкой.

Применение на раструбе корпуса ГПС-600 сетки с ячейками  $6 \times 6$  мм, заменившей серийную мелкоячеистую сетку, показало возможность формирования пенной струи.

Для того чтобы сохранить кратность пены неизменной и попытаться еще больше увеличить дальность подаваемой в очаг пожара пены был на основе пеногенератора средней кратности ГПС-

600 изготовлен второй экспериментальный образец. На рис.3 приведена фотография второго доработанного пеногенератора.



Рисунок 3 –Второй образец модернизированного ГПС-600

Второй образец имеет следующую доработку.

Спереди корпуса ГПС-600 по периметру раструба корпуса ГПС-600 устроен круговой трубопровод с тридцатью соплами (отверстиями) диаметром 5,0 мм для выхода сжатого воздуха, причем сопла ориентированы таким образом, чтобы направление формируемого им потока совпадало с направлением движения выходящей из пеногенератора пены.

Проверка эффективности технического решения второго образца модернизированного ГПС-600 проводилась также в сравнении с серийно выпускаемым промышленностью образцом пеногенератора ГПС-600. Показанное на рис.4 действие двух ствольщиков (серийно выпускаемый образец находится справа) наглядно демонстрирует увеличение дальности подачи пенной струи вторым образцом модернизированного ГПС-600 более чем в 3,5 – 4,0 раза.



Рисунок 4 –Подача пены вторым образцом по сравнению с серийным ГПС-600

Применение данного технического решения обеспечивает истечение свободной струи в пространство, заполненное газом (воздухом) физических свойств, отличных от свойств смеси, истекающей из раструба корпуса ГПС-600. Согласно теории движения турбулентных струй энергия движения, истекаемой из раструба струи, получит значительный рост [4].

Одновременно качество, образующейся пенной струи указывает на сохранение кратности пенной струи в сравнении с серийным ГПС-600.

С увеличением давления сжатого воздуха, подаваемого в круговой трубопровод с соплами до 0,8 МПа целостность пенной струи нарушается и распадается на отдельно летящие фрагменты. Таким образом, проведенные экспериментальные исследования по определению основных параметров доработанных ГПС-600 позволили сделать следующие выводы:

1. Применение сжатого воздуха в техническом решении первого модернизированного ГПС-600 показало, что по сравнению с серийным ГПС-600 дальность подачи пенной струи увеличивается в 2,0 – 3,0 раза.

2. Первый образец модернизированного ГПС-600 с увеличением давления до 0,8 МПа снижает кратность получаемой пены со средней до низкой кратности.

3. Второй образец модернизированного ГПС-600 показал увеличение дальности подачи пенной струи до 16,0 м, т.е. увеличение дальности подачи происходит в 3,5 – 4,5 раза.

Отрицательным моментом, сдерживающим широкое применение рассматриваемых модернизированных образцов является необходимость при их применения привлекать компрессорные установки, а также подводить к образцам модернизированных ГПС-600 гибкие трубопроводы, что создает помехи ствольщикам при применении пеногенераторов в качестве ручных стволов. Однако применение сжатого воздуха в конструкции ГПС при их стационарном размещении на пожарной технике значительно снизит отрицательное влияние указанных недостатков и позволит повысить безопасность спасателей-пожарных при тушении пожаров нефтепродуктов.

#### Список литературы

1. СТБ 11.13.06-2009. Генераторы пены средней кратности. Госстандарт. М.:2009. -7 с.
2. А.Ф.Иванов. и др. Пожарная техника в двух частях. 1 Пожарно-техническое оборудование. М.: Стройиздат. 1988. – 416 с.
3. Здоровье и успех. №12 – (92)2003. Энвер Бариев. Пусть в Вашей жизни будет только чрезвычайно приятное. С.12.
4. О.Н.Брюханов и др. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики. М.: ИНФРА-М. 2005. – 251 с.

*Кокушев О.К.*

*РГП «Специальный научно-исследовательский центр пожарной безопасности и гражданской обороны» МЧС РК, г.Алматы*

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПОЖАРОВ В КАЗАХСТАНЕ**

Время диктует нам необходимость внедрения новых эффективных схем во всех отраслях хозяйствования. Одна из таких схем – совершенствование деятельности общества по обеспечению пожарной безопасности в стране, который предполагает создание системы независимой оценки рисков (далее - НОР). Сегодня в странах Европы, США и Канады существуют методики оценки пожарных рисков, являющиеся основными составляющими развитой сети страховых компаний. Необходимо отметить, что страхование от пожара в этих странах является для граждан и предпринимателей обязательным, так как в случае пожара на не застрахованном объекте, суммы возмещения затрат на его тушение противопожарной службе значительно превышают размеры страховых выплат.

В Российской Федерации практическая апробация механизмов осуществления независимой оценки рисков в порядке эксперимента прошла на подведомственных компаниях ОАО «Лукойл»

(420 объектах), расположенных на территориях Краснодарского края, Владимирской, Волгоградской, Нижегородской областей. Аналогично эксперимент отрабатывается на региональном уровне в Удмуртской Республике и Республике Хакасия, в городах Москве и Санкт-Петербург. На территории других стран СНГ аналогичные системы отсутствуют.

Казахстан является одной из ведущих стран в центральной Азии а, также стоит на пороге вхождения во Всемирную Торговую Организацию. Это объективно заставляет искать новые формы условий для развития субъектов частного предпринимательства. Поэтому в ежегодных посланиях Глава государства отмечает важное направление работы Правительства Республики Казахстан по выстраиванию качественно новой модели отношений органов государственного управления с частными предпринимательством, ставит задачи по повышению уровня защищенности предпринимателей, устранению административных барьеров и улучшению бизнес – климата для малого и среднего бизнеса, а также предупреждения коррупционных действий со стороны государственных органов. Очевидно, что с количественным ростом субъектов малого и среднего бизнеса повышается опасность увеличения числа пожаров. Подавляющая часть населения заметьте, в том числе и многие руководители организаций не имеют четкого представления о реальной угрозе пожара на объектах и о возможных последствиях (ущербе) приносимых огненной стихией.

Переход к мировому стандарту экономического развития, реформа системы государственного управления требуют от нас переосмысления вопроса контроля в области пожарной безопасности. Отметим, что существующая сегодня форма государственного пожарного контроля была создана в условиях административно-командной системы. Изменившиеся социально-экономические отношения вызывают необходимость формирования нового подхода в обеспечении пожарной безопасности, приведения пожарного контроля к совершенно иной, более современной и отвечающий мировым требованиям форме. На данный момент совершенно новым подходом к контролю является НОР в области пожарной безопасности.

#### *Правовые основы внедрения системы НОР*

Для реализации этой задачи Комитетом противопожарной службы в 2008 году была подготовлена Концепция создания системы независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, одобренная постановлением Правительства 18 сентября 2008 года № 857. Ход исполнения Концепции находится под постоянным контролем Правительства и Министерства по ЧС Республики Казахстан. Так на Коллегии МЧС 20 января 2009г. под председательством Премьер-министра Республики Казахстан Карима Масимова очень остро стоял вопрос о внедрении системы НОР. По результатам Коллегии МЧС, была поставлена задача на безусловное выполнение мероприятий в рамках Стратегического плана МЧС на 2009-2011 годы, а именно внедрение обязательной НОР промышленной и пожарной безопасности и обязательное страхование от чрезвычайных ситуаций гражданско-правовой ответственности владельцев опасных объектов

Подготовлены изменения и дополнения в Закон Республики Казахстан от 22 ноября 1996 г. "О пожарной безопасности".

#### *Организационные аспекты проведения и внедрения системы НОР*

Создаваемая система предполагает создание условий, при которых владельцу объекта представляется возможность права выбора оценки состояния противопожарной защиты его объекта: государственной или независимой.

Если владелец принял решение проведения НОР, соответственно он освобождается от контроля со стороны государственных органов в области пожарной безопасности. В ходе проведения и обработки результатов оценки рисков могут сложиться три основные ситуации:

Оценка рисков показала что, требования пожарной безопасности не нарушены и расчетный риск удовлетворяет нормативному условию безопасности. В таком случае объект не контролируется государственными органами в течении действия заключения (3 года).

Оценка рисков показала что, требования пожарной безопасности нарушены и расчетный риск не удовлетворяет нормативному условию безопасности, но объект устраняет указанные нарушения в согласованные с ГПК сроками. В таком случае объект не контролируется контрольными органами в течении действия заключения (3 года).

НОР будут проводить независимые экспертные компании. Экспертными организациями могут быть организации, имеющие в своем штате не менее трех специалистов, имеющих высшее специальное пожарно-техническое образование, или иное высшее техническое образование со стажем работы в государственной и (или) негосударственной противопожарных службах не менее пяти лет, прошедших специальные курсы обучения.

Независимые экспертные компании и их эксперты будут получать аккредитацию (аттестацию) на право осуществления независимой оценки рисков в специальных комиссиях МЧС которые также будут осуществлять контроль за качества проверок.

Суть НОР состоит в передаче части контрольных полномочий от государства независимым экспертным компаниям, которые должны проверять пожарную безопасность на объектах и оказывать услуги по анализу качества, надежности и эффективности системы их пожарной безопасности.

#### *Учебно-методические аспекты внедрения системы НОР*

Успешное внедрение НОР в Казахстане во многом зависит от качества работы независимых экспертов. Для этого мало, отвечать квалификационным требованиям в части образования и опыта работы. Необходимо, чтобы независимые эксперты проходили определенный учебный курс. Обучения специалистов для экспертных организаций будут, проводятся в специализированных учебных организациях, требования к которым определяются уполномоченным органом. Для этого следует разработать учебно-методические материалы по подготовке экспертов, определить порядок подготовки экспертов и оценки их знаний, определить требования к учебным заведениям, определить критерий итоговой оценки знания экспертов.

#### *Инженерно-методические аспекты внедрения системы НОР*

По заданию Комитета противопожарной службы МЧС нами проведена научно-исследовательская работа по разработке методики проведения НОР, основным направлением которого является оценка риска возникновения пожара. Одним из главных достоинств этой методики является то, что будет осуществлен переход от качественной оценки риска, проводимая контрольными органами к количественной, что позволяет более точно и объективно определить риск возникновения пожара на объекте. Объекты должны иметь системы пожарной безопасности, направленные на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара, в том числе их вторичных проявлений на требуемом уровне. Согласно ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность общие требования» допустимый уровень пожарной опасности для людей должен быть не более  $10^{-6}$  воздействия опасных факторов пожара (ОФП) в год в расчете на каждого человека.

Методика оценки рисков включает в себя три основных направления:

1. Оценка пожарного риска на производственном объекте будет предусматривать:

- анализ пожарной опасности производственного объекта;
- определение частоты реализации пожароопасных аварийных ситуаций на производственном объекте;
- построение полей ОФП для различных сценариев его развития;
- оценку последствий воздействия ОФП на людей для различных сценариев его развития;
- вычисление пожарного риска.

2. Оценка соответствия и риска в области пожарной безопасности на объектах общего назначения будет предусматривать:

- определение степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания;
- определение времени наступления ОФП;
- определение расчетного времени эвакуации;
- определение вероятности воздействия ОФП на людей при пожаре;
- определение наличия угрозы чужому имуществу при пожаре;
- определение возможного вида пожара в помещении;
- прогнозирование опасных факторов пожара в помещении;
- вычисление пожарного риска.

3. Проведение пожарно-технических экспертиз будет осуществляться на предмет соответствия фактических технических решений требованиям противопожарных норм по следующим направлениям:

- генеральные планы;
- строительные конструкции;
- объемно- планировочные решения;
- противопожарные преграды;
- эвакуационные пути и выходы;
- противодымная защита здания;
- системы вентиляции;
- противовзрывная защита здания;
- подсистема активной противопожарной защиты;
- электроснабжения, электрооборудования, молниезащиты и освещения (внутреннего, аварийного и наружного);
- Внутреннее и наружное противопожарное водоснабжение.

Планируется, что предлагаемая система оценки рисков будет внедрена в будущем году, поэтому мы с благодарностью учтем мнение специалистов по существу вопроса.

#### Список литературы

1. Закон Республики Казахстан от 22 ноября 1996 года № 48-І «О пожарной безопасности»
2. ППБ РК - 2006 "Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан»
3. Концепция создания системы независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, одобренная постановлением Правительства 18 сентября 2008 года № 857.
4. Стратегический план МЧС на 2009-2011 годы

*Кошкаров В.С.*

*ГОУ ВПО «Уральский институт ГПС МЧС России» г. Екатеринбург*

### **ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-ФАКТОРОВ НА ПСИХИКУ ПОЖАРНЫХ**

Всемирная организация здравоохранения относит профессию пожарного к числу десяти сложнейших профессий.

Экстремальные условия деятельности, с которыми сталкивается личный состав пожарных подразделений, с психологической точки зрения, характеризуется сильными психотравмирующими факторами.

Источники психической травматизации и непосредственные стрессоры, влияющие на психику личного состава и здоровье, могут быть самые разнообразные [1].

Наиболее характерные и часто встречающиеся стресс-факторы при выполнении пожарными своего профессионального долга следующие: [2]

1. Высокая температура окружающей среды. Это специфический стресс-фактор, который после кратковременного усиления возбудительного процесса вызывает угнетение коры головного мозга, нарушение равновесия между возбуждением и торможением, ослабление самого тормозного процесса, нарушение двигательных актов, дискоординацию и т. д.

Напряженная физическая работа, связанная с теплообразованием в организме, при высокой температуре окружающей среды на пожаре, сочетающаяся со значительной влажностью воздуха ставит организм пожарного в чрезвычайно трудные условия. Чаще всего такой микроклимат создается при тушении пожаров в подвалах, подземных галереях, газопроводных и кабельных коммуникациях.

В период работы в этих условиях ухудшается самочувствие, появляются головная боль, головокружение, «круги» перед глазами, стук в висках, ощущение жара и духоты, слабости, нежелание двигаться, повышается температура тела и т.д.



Мне лично приходилось спасать пожарных, потерявших сознание, во время тушения пожаров.

В условиях боевой деятельности пожарных очень часто, а особенно в зимний период, бойцы и командиры подвергаются резкому чередованию воздействия то высокой, то низкой температуры. Пожарные, возвращающиеся с пожара в зимнее время, подчас бывают настолько промокшими, что оказываются не в состоянии снять с себя замерзшую одежду. В результате чего появляются функциональные нарушения организма, которые ведут к возникновению различных заболеваний.

2. Высокая плотность дыма является вторым наиболее распространенным стресс-фактором в боевой деятельности пожарных, отрицательное воздействие которого в первую очередь осуществляется на органы чувств. Высокая плотность дыма ограничивает видимость и действия пожарных. Дым вызывает сильное раздражение слизистой оболочки глаз и носоглотки, вызывает кашель, одышку, приводит к нарушению у пожарных функции дыхания и потере работоспособности. Вдыхание на пожаре дыма с оксидом углерода ухудшает здоровье пожарных, особенно лиц, предрасположенных к сердечным заболеваниям. При работе в задымленной зоне пожарные чаще всего теряют ориентировку. Имеются случаи, когда пожарные, потеряв ориентировку, погибают.

3. Воздействие шума. Из практики тушения пожаров на - промышленных объектах замечено, что всевозможные шумы — довольно распространенное явление. Нами установлено, что шум на одних пожарных мало влияет, у других же приводит к возникновению неприятных ощущений; страха, тревоги, беспокойства, удрученности, недомогания. Это, безусловно, приводит к снижению боевой деятельности, а иногда и к отказу выполнения боевой задачи некоторыми пожарными. Шум затрудняет речевой обмен, приводит к искажению приказов, распоряжений и поступающей информации. В условиях шума уменьшается сосредоточение внимания, снижается мыслительная способность пожарных. Под влиянием шума увеличивается время реакции пожарных на различные сигналы.

Таким образом, шум действует на психику пожарных негативно, как стресс-фактор, что сказывается не только на успешности боевой деятельности, но и на здоровье.

Существует прямая связь между степенью потери слуха и стажем работы в пожарной охране; после 20 лет службы теряется до 30% слуха, а после 25 лет — до 60%. При высоком уровне шума действия пожарного приобретают характер автоматических, появляется ощущение вибрации внутренних органов, диафрагмы; при шуме свыше 140 дБ человек может погибнуть.

4. Действие ограниченного пространства. Известно, что выполнять боевые задачи личному составу пожарных подразделений приходится в ограниченном пространстве (тоннелях, подземных галереях, кабельных коммуникациях и т. д.). Ограниченное пространство вызывает у пожарных трудности не только физического порядка, такие как изменение привычного способа действий, рабочей позы (продвижение ползком, работа, лежа и т. д.), но и психического. В период боевой работы в этих условиях у пожарных наблюдается личностная ориентация на свое собственное состояние, что приводит к значительному снижению работоспособности, а иногда и к отказу от выполнения боевой задачи.

5. Стрессогенным фактором в работе пожарных является сигнал тревоги. По данным М. И. Марьина, Е. А. Мешалкина, более 70% пожарных при получении сигнала тревоги испытывают нервно-эмоциональный дискомфорт, а более 50% сдвигов частоты сердечных сокращений связаны с эмоциональным компонентом кардиальной реакции.

6. Опасность отравления ядовитыми химическими веществами. Отравление пожарных парами и газами, выделяющимися в период тушения пожара, имеет реальную основу. С бурным развитием химической промышленности, и особенно производства пластмасс, возрастает опасность воздействия токсичных продуктов на организм пожарных. Нужно отметить, что реакция личного состава пожарных подразделений на различные концентрации в воздухе токсичных веществ является сугубо субъективной. При отравлении окисью углерода, прежде всего, страдает высшая нервная деятельность, что выражается в нарушении процессов торможения: наступает общая слабость, сердцебиение, спутанность сознания и психическое возбуждение, нарушение ритма и глубины дыхания, потеря сознания. При острых отравлениях: мышечная дискоординация, психическая дезориентация, глубокая потеря сознания; после потери

сознания появляются судороги, пенное выделение слюны, расширение зрачков, прикусывание языка, отмечается учащенный слабый пульс, частое дыхание. После отравления угарным газом средней и тяжелой степеней наблюдается поражение нервной системы: расстройство памяти, внимания, галлюцинаторное возбуждение, функциональные неврозы, параличи, тремор, потливость, миокардиопатия. Все эти признаки отравления известны пожарным-профессионалам и имеют место почти на каждом пожаре.

7. Влияние состояния пострадавших людей на психику пожарного. Большое количество пострадавших людей бывает в результате катастроф, аварий и пожаров на промышленных предприятиях, в зданиях с массовым пребыванием людей: театрах, кинотеатрах, гостиницах и т.д.

К прибытию пожарного подразделения на место катастроф открывается удручающая картина, вызванная последствиями взрыва: разрушения конструкций зданий, подвижного состава, крики о помощи пострадавших, стоны умирающих людей, обгорелые и расчлененные тела погибших. Все это, несомненно, влияет на психическое состояние личного состава пожарных подразделений и других лиц аварийно-спасательных служб [3].

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что чрезвычайные ситуации, с которыми сталкиваются пожарные, создают реальную угрозу для жизни, физического и психического здоровья сотрудников.

#### Список литературы

1. IX Научный симпозиум Международного комитета по предупреждению и тушению пожаров. КТИФ.— Лондон, 1975.
2. Марьин М. И., Мешалкин Е. А. Медико-психологические проблемы профессиональной деятельности пожарных.- М.: ВНИИ110 МВД России, 1997.
4. Решетников М. М., Баранов Ю. Л., Мухин А. П., Чермят С. В. Уфимская катастрофа: особенности состояния, поведения и деятельности людей.— Психологический журнал.— 1990.—Т. 11.—№1.

*Красильникова М.А.<sup>1</sup>, Балакин В.М.<sup>2</sup>, Стародубцев А.В.<sup>2</sup>, Киселева А.П.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия*

*<sup>2</sup>Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия*

## **ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ АМИНОЛИЗА ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА**

В настоящее время наиболее распространенным строительным материалом традиционно остается древесина и изделия из нее. Однако наряду с достоинствами, выгодно отличающими ее от других строительных материалов, древесина обладает и недостатками, главными из которых являются легкая воспламеняемость и горючесть.

В связи с этим важное значение приобретает проблема огнезащиты древесины различными способами, а именно обработка огнезащитными покрытиями и пропитка специальными составами.

Обработка огнезащитными покрытиями заключается в нанесении на поверхность защищаемого материала слоя покрытия, эффективность которого определяется физико-химическими свойствами и адгезией к данной поверхности. При местном воздействии кратковременного источника зажигания огнезащитные покрытия затрудняют горение деревянных конструкций, облегчают тушение пожара, а в ряде случаев исключают возможность его возникновения. Огнезащита способом пропитки заключается во введении в материал специальных веществ - антипиренов. Этот способ обеспечивает защиту деревянных конструкций от возгорания при локальном огневом воздействии в условиях возникновения пожара. В данном случае наблюдается только обугливание материала, которое ограничивается площадью воздействия пламени [1].



Полимерные отходы более разнообразны, чем отходы других видов. Поэтому возможно множество подходов к задаче превращения мусора в полезные продукты. Разработаны и доступны для применения различные технологии вторичной переработки пластмасс, завершивших свой жизненный цикл.

Механическая переработка (первичная или вторичная) является предпочтительным направлением восстановления пластмасс, поскольку она сохраняет максимальное количество ценных продуктов. Однако она часто ограничена влиянием таких факторов, как загрязнение, прогрессирующая деградация свойств, сбыт конечных изделий и т. д.

С другой стороны, сжигание является очень эффективным способом уничтожения больших объемов утилизированных пластмасс, но в этом случае из мусора извлекается лишь небольшая доля полезных продуктов.

Между этими крайними подходами находится третий путь — химическая переработка (называемая также сырьевой или «третичной» переработкой), которая позволяет восстановить больше содержимого отходов, чем сжигание и к тому же не имеет ряда ограничений, существенных для механической переработки. Очевидно, что химическая переработка никогда не станет способом переработки большого количества пластмассовых отходов, но при комбинированном подходе она может дать значительный вклад в решение проблем, возникающих при переработке с извлечением полезных продуктов.

Более точно химическая переработка описывается определением, предложенным Тесоро [2]: «Производство имеющих ценность химических продуктов из отходов полимерных материалов с помощью экономически оправданных процессов». Это определение, которое требует, чтобы извлекаемые продукты представляли ценность, исключает из химической переработки биодеструкцию и сжигание и ограничивает химическую переработку теми процессами, которые уже сейчас экономически выгодны. Разумеется, трудно достичь полного экономического баланса, поскольку предельная цена переработки будет определена ее вкладом в решение проблем, начиная от загрязнения окружающей среды и до экономии энергии и по явления в ходе химического процесса новых материалов, влияние которых на экономические параметры трудно подсчитать. Кроме того, в дополнение к трудностям оценки стоимостей загрязнения среды и сохранения природных ресурсов, экономический аспект находится под сильным воздействием цен на сырьевые материалы и местных законов, что создает трудности в определении цены восстановленных продуктов.

Из химических способов утилизации отходов наиболее распространены такие способы как гидролиз, алкоголиз, гликолиз, аминолиз.

Целью нашей работы являлось изучение реакции аминолиза ПЭТФ с алифатическими аминами и получение огнезащитных составов. В качестве исходных полимеров использовались гранулированные отходы производства предприятия «УралАдаПласт».

Реакция проводилась в температурном диапазоне от 90-200°C при соотношении полимер:амин 1:2. В результате аминолиза были получены вязкие жидкости темно-желтого цвета.

Продукты аминолиза полиэтилентерефталата подвергались реакции фосфорилирования с последующей нейтрализацией аммиаком по схеме:

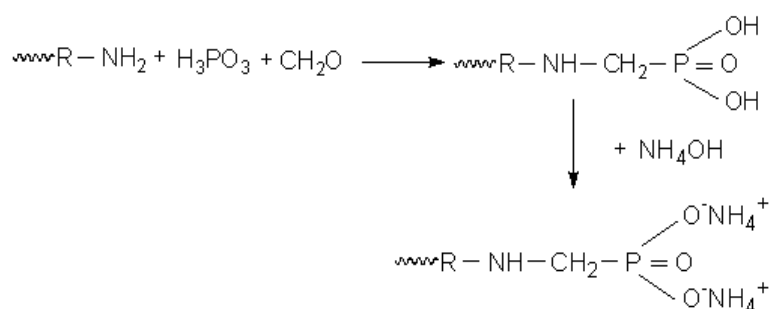


Рисунок 1 – Схема получения аминометиленфосфоновых кислот из продуктов аминолиза гетероцепных полимеров.

Продукт фосфорилирования представлял собой темно-красную жидкость, растворимую в воде и был нейтрализован водным раствором аммиака с получением огнезащитного состава.

Таблица 1.

Физико-химические свойства огнезащитного состава

Огнезащитный состав	ОЗС-1	ОЗС-2	ОЗС-3	ОЗС-4
Внешний вид	Жидкость коричневого цвета	Жидкость коричневого цвета	Жидкость коричневого цвета	Жидкость коричневого цвета
Массовая доля сухого остатка, %	54,7	45,3	46,3	45,54
Плотность, г/м <sup>3</sup>	1,21	1,18	1,19	1,18
Условная вязкость, с	11	11	10	12
рН	7	7	7	7

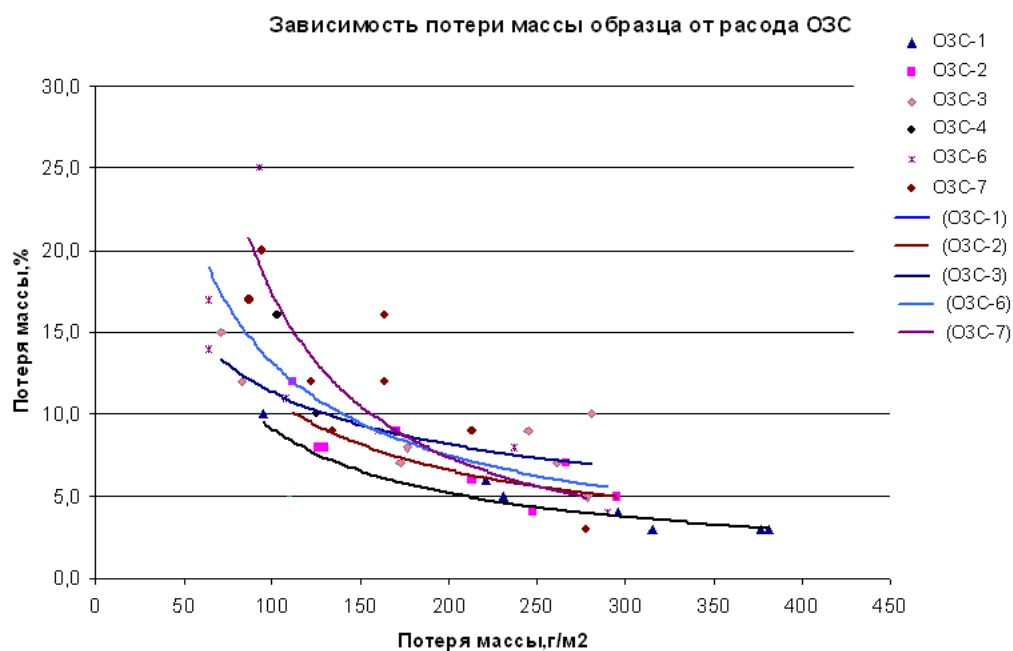


Рисунок 2 - Зависимость потери массы образца от расхода ОЗС

На рисунке 2 представлены результаты испытаний огнезащитных составов на установке типа ОТМ на укрупнённых образцах размерами 150\*60\*30.

Как видно из рисунка, что наиболее эффективен состав ОЗС-1 (ОЗС-4 не является наиболее эффективным, так как его достоверность составляет несколько процентов). Данный состав обладает огнезащитными свойствами и при расходе 100 г/м<sup>2</sup> потеря массы древесины составляет менее 10%, что делает ее трудногорючим материалом 1 класса.

#### Список литературы

1. Способы и средства огнезащиты древесины: Руководство. Переработанное и дополненное. М.: ВНИИПО, 1994. 53 с.
2. «Вторичная переработка пластмасс» Редактор Франческо Ла Мантия Перевод с англ. Под редакцией д-ра хим. наук, проф. Г.Е. Зайкова Санкт-Петербург Издательство Профессия 2006 - С. 398

## **РАЗВИТИЕ НАВИГАЦИИ В СИСТЕМЕ МЧС**

Издrevле люди использовали для навигации днем солнце, а ночью - звезды. Но иногда небо покрывается тучами, и тогда определить свое местоположение почти невозможно. Сегодня, когда в небе "зажглись" искусственные "звезды" систем спутниковой навигации, путнику уже не грозит опасность сбиться с пути.

Первые системы спутниковой навигации создавались исключительно для военных нужд, однако в настоящее время они широко применяются в гражданских целях. С их помощью осуществляется контроль за транспортными и грузовыми перевозками, отслеживается местонахождение потерянных или угнанных транспортных средств, ведется поиск людей в чрезвычайных ситуациях, проводятся исследования миграции животных.

Существуют два основных способа определения местоположения. Первый предполагает наличие у абонента стандартной навигационной аппаратуры, которая позволяет с заданной точностью определять координаты. Второй метод основан на определении координат по доплеровскому сдвигу частоты и не требует использования специальной навигационной аппаратуры.

Глобальная навигационная система GPS (Global Positioning System), известная также как Navstar (Navigation System with Time and Ranging - Навигационная система определения времени и дальности), предназначена для передачи навигационных сигналов, которые могут одновременно приниматься во всех регионах мира. Система была разработана по заказу Министерства обороны США, а космические аппараты изготовила компания Rockwell International.

Российская спутниковая навигационная система (СНС) аналогичного назначения, известная под названием "Глонасс" (Глобальная навигационная спутниковая система) разрабатывалась по заказу Министерства обороны России, но сейчас применяется для предоставления навигационных услуг различным категориям потребителей - без каких-либо ограничений. Орбитальная группировка российской системы навигации была развернута в начале 90-х гг., а ее коммерческая эксплуатация осуществляется с 1995 г.

Система GPS содержит в себе три фундаментальных составляющих.

1. Космический сегмент представляет собой 24 спутника, находящихся на 6 различных круговых орбитах, которые расположены под углом 60 градусов друг к другу. Спутники движутся по орбитам радиусом 22 200 километров со скоростью 11 тысяч километров в час и совершают один оборот вокруг Земли за период, приблизительно равный 12 часам. Все они ежедневно повторяют свою траекторию с "опозданием" в 4 минуты.

Вес каждого спутника около 900 кг, размер более 5 м, включая солнечные батареи. На каждом спутнике установлены атомные часы, обеспечивающие высокую точность (10<sup>-9</sup> сек).

В идеале в любой момент времени любая точка Земного шара находится в зоне видимости не менее трех спутников. Спутники можно "увидеть" даже на полюсах, правда они будут находиться низко над горизонтом, что влияет на точность измерений, но несущественно.

2. Наземный сегмент контролируется Министерством Обороны США. Он состоит из пяти контрольно-измерительных станций, которые находятся на Гавайях, на Кваджалейне, на острове Вознесения, в Диего-Гарсия и Колорадо-Спрингс, четырех станций связи и центра управления всей системой, расположенного на авиабазе в Шривере, штат Колорадо.

Станции слежения непрерывно контролируют движение космических аппаратов и передают данные в центр управления. В центре вычисляют уточненные элементы спутниковых орбит и коэффициенты поправок шкал времени. Эти данные поступают по каналам станций связи на спутники не реже, чем один раз в сутки.

3. GPS-приемник - третий сегмент системы навигации, который позиционируется и позволяет вычислять географические координаты на основе полученных данных.

Даже самый простой навигатор оснащен путевым компьютером, который производит разнообразные вычисления и измерения: пройденное расстояние, текущая и средняя скорости

движения, время в пути, время в остановках и т. д. - всего несколько десятков параметров. Все вычисления производятся только в условиях приема спутникового сигнала.

По мере развития навигации все более широкое распространение получает функция автопрокладки маршрутов. Это означает, что пользователю достаточно лишь указать точку назначения, а прибор сам в автоматическом режиме проложит оптимальный маршрут.

Маршруты по дорогам прокладываются найкратчайшим путем с учетом правил дорожного движения. Это означает, что карта, загруженная в навигатор, содержит информацию о том, разрешено ли движение транспорта по данной дороге или нет, одностороннее оно или двустороннее, для каких транспортных средств открыта данная дорога, какое у нее покрытие, скоростной режим, информацию о пробках и дорожных работах.

До недавнего времени гражданские GPS-приемники можно было разделить на три основных типа — это автомобильные, пешеходные и морские.

Пожалуй, самым распространенным видом на сегодняшний день являются автомобильные GPS-навигаторы. Эти устройства могут быть как встроены в автомобиль на производстве, так и установлены после покупки. Они всегда снабжены подробной картой, с помощью которой можно проложить маршрут. Они обладают большим и нередко сенсорным цветным дисплеем и оптимизированы под использование в автомобиле.

В Сочи (Краснодарский край) следить за тем, как тушат пожары, можно будет в режиме реального времени с помощью GPS. В городе апробируется новая федеральная целевая программа спутникового слежения «Курс».

Если она хорошо зарекомендует себя, то новую систему будут использовать по всей стране. Новая система значительно облегчит работу диспетчеров служб МЧС. На монитор компьютера выводится информация о нахождении пожарного расчета, дорожная обстановка, расположение ближайшего к очагу возгорания гидранта и многое другое.

Система «Курс» — отечественная разработка. Наша система GPS навигации подключена к обычной японской УКВ радиостанции, которые используются в большинстве силовых ведомств. Сейчас «Курс» установлен на 35 пожарных машинах. Испытательный срок — 3 месяца.

Корпорация Radio Satellite Integrators реализовала для пожарной службы города Тампа (США) систему автоматического обнаружения месторасположения пожарных автомобилей.

Данная система позволит диспетчерам службы в реальном времени контролировать месторасположение и состояние пожарных машин на электронной карте города с помощью специализированного ПО. Каждая из машин оборудована аппаратурой, которая получает необходимые данные с GPS и передает их по беспроводной сети в диспетчерскую.

В Калифорнии, являющейся достаточно сейсмоактивным регионом, начато создание системы предупреждения о землетрясениях на основе GPS.

Она должна обеспечить автоматическое прекращение подачи газа в трубопроводах, остановку поездов в пути, отключение электричества и принятие других мер, которые помогут смягчить последствия стихийного бедствия. Работа системы основана на измерении возникающего при движении земной коры смещения GPS-приемников друг относительно друга. Замеры будут производиться с частотой 1 раз в секунду. Как считают разработчики, преимущество использования GPS, по сравнению с сейсмодатчиками, заключается в том, что такая система позволяет производить расчеты и выдавать результаты быстрее. Например, чтобы определить эпицентр и масштабы землетрясения с помощью данных, получаемых с сейсмодатчиков, требуется до 15сек, а с помощью GPS-станций около 10сек. Вподобных ситуациях разница даже в 5 секунд очень важна, поскольку за 1 секунду сейсмическая волна проходит около 5км. Внастоящее время ученые из Национального управления геологоразведки США заканчивают монтаж системы в районе Лос-Анджелеса. Этот город находится в 55км от разлома Сан-Андреас, соединяющего два сегмента срединно-океанического хребта. Разлом продолжает оставаться активным, и с ним связаны наиболее серьезные опасения сейсмологов Калифорнии.

В городе Магнитогорск функционируют четыре пожарных депо, но они не обеспечивают полный радиус покрытия. Для его обеспечения до ста процентов нужен еще один пожарный пост на Цемзаводе, а для сокращения времени прибытия на место вызова — строительство пятого мостового перехода через реку Урал. Пожарные продемонстрировали действие внедренной

практически год назад системы GPS мониторинга транспорта, с помощью которой они имеют возможность получения оперативного среза работы всех своих транспортных средств на любой момент и любую информацию о его местоположении в режиме реального времени. За счет внедрения спутникового слежения повысилась дисциплина водителей: автомобили используются только по назначению, снизился расход горюче-смазочных материалов. GPS мониторинг транспорта пожарных можно использовать для эффективной работы любого автотранспортного предприятия.

За последние годы технология GPS из сугубо военной технологии превратилась в общедоступную рядовую возможность, использовать которую может каждый. И уже сегодня для многих спутниковый навигатор стал предметом повседневного использования, оставив в прошлом раздражающие атласы и путаные объяснения прохожих.

Еще совсем недавно GPS-приемники продавались исключительно в узконаправленных магазинах, ориентированных на путешественников, продвинутых охотников и рыболовов. Стоимость довольно простых, по сегодняшним меркам, устройств могла достигать до нескольких тысяч долларов. Сегодня же GPS-навигаторы представлены практически во всех сетевых магазинах, занимающихся электроникой, и превратились в такой же обыденный товар, как цифровой фотоаппарат или карманный компьютер.

Также немалое влияние на развитие рынка GPS-устройств оказало появление компактных недорогих встраиваемых решений. Многие современные пользователи навигационных систем при покупке коммуникатора с GPS не имели ни малейшего представления об этой технологии. Тем не менее, попробовав один раз, они уже не могут представить себе будни в мегаполисе без спутника.

#### Список литературы

1. Сетевые спутниковые радионавигационные системы. - М.: Радио и связь, 1992.
2. Болдин В.А. Современные глобальные радионавигационные системы зарубежных стран. - М.: ВВИА им. Н.Е. Жуковского, 1985.
3. Глобальна система визначення місцеположення (GPS). Теорія і практика / Гофманн - Велленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. / Пер. з англ. під ред. Яцківа Я.С.- Київ: Наук. думка, 1995.
4. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ. Справочное пособие.- М.: Картгеоцентр - Геоиздат, 1996.
5. Шебшаевич В.С., Григорьев В.С., Кокина Э.Г. и др. Дифференциальный режим сетевой спутниковой радионавигационной системы //Зарубежная радиоэлектроника - 1989.-№1.- с.5-45.

Информация в INTERNET по вопросам GPS:

<http://www.utexas.edu/depts/grg/gcraft/notes/gps/gps.html> - описание принципа работы системы на сервере Техасского университета (США);

<http://www.dgps.com/> - сервер с информацией по дифференциальному режиму работы GPS;

<http://www.unb.ca/GGE/> - сервер университета New Brunswick (Канада) со ссылками на ресурсы по GPS.

*Kyoung Mo Jung*  
директор компании "Korea ENT"

### **ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ: ОГNETУШИТЕЛИ ТОНКОРАСПЫЛЁННОЙ ВОДОЙ И ОГНЕУСТОЙКИЕ ЭЛЕКТРОКАБЕЛИ (MICO)**

#### *1. Введение.*

Объединив воду и газ мы получили огнетушитель, который признан во всём мире. По сравнению с существующими огнетушителями, в огнетушителе тонкораспылённой водой, во первых, чрезвычайно низкое потребление воды, во вторых, порча имущества от воздействия воды снижается к минимуму, что пользуется хорошей репутацией.

Тонкораспылённая вода зарождает микро капли, которые напрямую охлаждают источник пожара. Совместно с распылением в процессе испарения мелких капель выделяется большое количество пара, что уменьшает объёмную концентрацию кислорода и тем самым подавляет горение. Данная противопожарная система рассматривается как система, которая может заменить широко используемые в настоящее время огнетушители такие как: спринклерная система пожаротушения или огнетушащее средство газом (галон). Газовое пожаротушение(галон) было разработано с целью применять там, где трудно использовать спринклерную систему, т.е.нефтяной пожар и др., но в последнее время с ростом экологических проблем, возникло ограничение в использовании. Спринклерная система пожаротушения имеет трудности в использовании не только при нефтяном пожаре, но и проблему ущерба, причинённого водой и вторичное загрязнение окружающей среды. Если сравнить огнетушитель тонкораспылённой водой со спринклерной системой, расход воды приблизительно 10%, что удобно в транспорте (судно, самолёт, поезд, др.), где вместимость резервуаров ограниченная и в высотных зданиях, тем самым увеличивая возможность использования. Данная система очень эффективна в случае возгорания масел и др. горючих веществ в зданиях и сооружениях.

- Исключается гибель людей токсичными веществами и от удушья.

- Предотвращает загрязнение окружающей среды.

- Низкая стоимость системы.

- Минимальные материальные потери.

- Возможность использования при пожарах разной категории и высокий КПД

## 2. Внедрение огнетушителя тонкораспылённой водой.

В 1994г. с целью сохранения слоя наивысшей концентрации озона, в соответствии с «Монреальским протоколом» было принято решение о запрете производства галона. В соответствии с «Международным договором по охране человеческой жизни на море» было принято решение о запрете использования огнетушащего средства, которое выделяет большое кол-во вредных токсичных газов, что плохо влияет на человеческий организм. В соответствии с приказом Международной морской организации во всех пассажирских пароходах было обязательным установка системы водяного пожаротушения. Практическое использование данной системы началось с 1990г. в Северной Америке и центральной Европе, после этого в основном использовались в судах и морских платформах. В последнее время Международная морская организация(ИМО), Американская Национальная ассоциация пожарной безопасности(American NFPA), Лаборатория андеррайтеров Инк(UL), Система взаимного фабричного страхования(FM) и др. разрабатывают нормы для изготовления продукта и стандарты на проверку изделия. В научных и промышленных кругах Республики Кореи ведутся разнообразные исследования по развитию продукта, а так же используют в электроэнергетике.

## 3. Механизм огнетушителя тонкораспылённой водой

Вода – универсальное средство пожаротушения(дёшего, удобно в использовании). Удельная теплота воды 540ккал/kgK в процессе испарения, имеет большой эффект охлаждения, а когда испаряется водяной пар приблизительно в 1700 раз происходит объёмное расширение, что может уменьшить концентрацию кислорода и паров топлива. Вообще система водяного пожаротушения(water based fire suppression system) используя воду струйного или распылённого типа подавляет горение. Широко используемая в настоящее время система водяного пожаротушения – спринклерная система пожаротушения, использует простую систему давления, которая распыляет капли (рис. 2.1) размером свыше 1мм, которые напрямую охлаждают источник пожара и, тем самым подавляет горение.

Но так как спринклерная система пожаротушения использует большое кол-во воды, необходим резервуар большого объема. В процессе пожаротушения вода приносит вторичный ущерб и есть большая опасность ухудшения качества выпущенной воды. Так же из-за удельного веса есть трудности при нефтяном (масло) пожаре. Размер используемой капли больше, в следствии чего испарение капель не только не уменьшает объёмную концентрацию кислорода, но и есть вероятность короткого замыкания, получения удара электрическим током, после чего электроэнергия и электромагнит, компьютер и др. оборудование будет не пригодно в использовании.

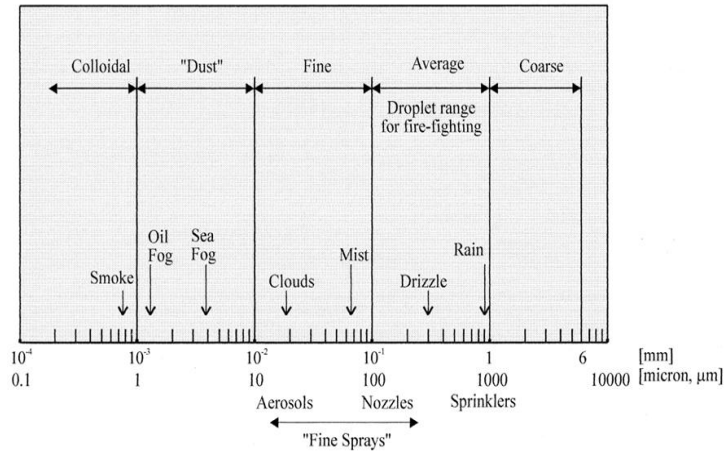


Рисунок 2.1 - распределение размера капли

В отличие от этой системы, система пожаротушения тонкораспылённой водой использует от нескольких десятков до нескольких сотен микрометровых микроскопических капель. Как мы видим на рисунке 2.1 используемые микроскопические капли помимо того, что имеют эффект охлаждения как и в спринклерной системе пожаротушения, так же используют разнообразные механизмы пожаротушения.

В кратце такие механизмы выглядят примерно так:

- Охлаждающий эффект (cooling effect, or heat extraction effect)
  - cooling of fire plume
  - cooling/wetting of the fuel surface
- inert effect, or displacement effect
  - замена кислорода (displacement of oxygen)
  - dilution of fuel
- Дополнительный эффект
  - ослабление радиации (radiation attenuation)
  - химический эффект (chemical effect)

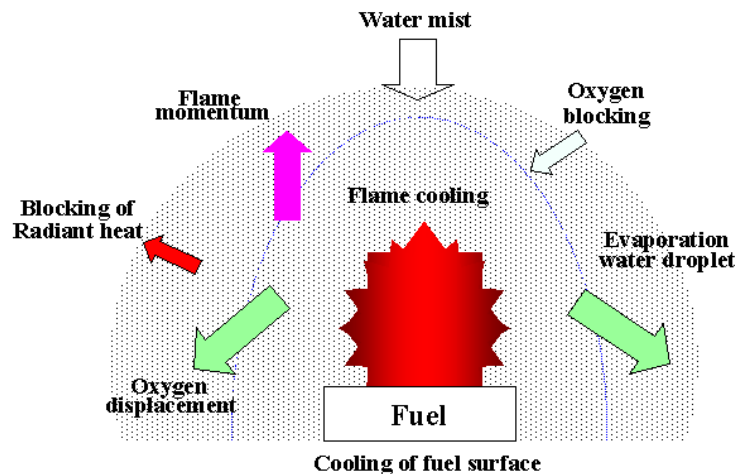


Рис. 2.2: механизм пожаротушения тонкораспылённой водой.

#### 4. Виды огнетушителя тонкораспылённой водой и огнестойкие электрокабели

Система пожаротушения тонкораспылённой водой, на основе стационарной насосной системы и мобильной насосной системы, включает в себя используемые в разных местах распылительные головки (сухой, влажный) тонкораспылённой воды и стационарные системы пожаротушения. Водяной резервуар, панель, система контроля и др. системы входят в состав системы пожаротушения тонкораспылённой водой.

<p><b>Распылительная головка</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Корпус состоит из N кол-ва микро распылительных головок</li> <li>▶ На используемой территории можно использовать разнообразную систему распылительных головок</li> <li>▶ Распылительная головка типа «стеклянный баллон», распылительная головка открытого типа</li> <li>▶ Использование системы сухая труба, влажная труба</li> <li>▶ Средний размер: 50~200 μm(NFPA Class I)</li> </ul>
<p><b>Мобильное ружьё</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Мобильное ружьё: распылительная головка с 16 микро тонкораспылённой водой + 1 центральная распылительная головка</li> <li>▶ макс. кол-во распылённой воды: 30 л/min</li> <li>▶ Характер распыления: 5~7</li> <li>▶ Материал: дюралюмин + STS 304 твёрдое анодирование</li> <li>▶ Дальность полёта: 5.5 ~ 17 m</li> <li>▶ hoseuril: 50m, 250bar , подкласс уретан</li> </ul>
<p><b>Стационарная система пожаротушения</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Высокая надежность и мгновенная функционирование</li> <li>▶ Фактический расход насоса: 120л/min</li> <li>▶ Фактическое давление насоса: 120 bar</li> <li>▶ Приводной двигатель : 40Hp / 3 Phase, 380V / 60Hz</li> <li>▶ Можно использовать при пожаре класса А, В, С</li> <li>▶ Отдельный от водного резервуара, щита управления, системы контроля</li> <li>▶ Использование распылительной головки тонкораспылённой водой</li> <li>▶ Есть другие разнообразные технические характеристики</li> </ul>
<p><b>Мобильная система пожаротушения</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Высокая надежность и мгновенная функционирование</li> <li>▶ Фактический расход насоса: 42 л/min</li> <li>▶ Фактическое давление насоса: 120 bar</li> <li>▶ SUS каркас, SUS водный резервуар и мобильная ручка</li> <li>▶ Можно использовать при пожаре класса А, В, С</li> <li>▶ Возможность использования в узком пространстве и там, где нет воды для пожаротушения</li> <li>▶ Монтаж hoseuril 50m</li> <li>▶ Есть другие разнообразные технические характеристики</li> </ul>

MICO Mineral Insulated Cable может находится в открытом виде не только при пожаре, но и при длительной высокой температуре. гармонирует с природой, из-за металлического поктытия не нуждается в трубопроводе электропередачи. Данный кабель не только экономичен, но и практичен в устанавке в историческом здании, не повредив красивый внешний вид





## 5. Заключение.

2 самых основных преимущества системы пожаротушения тонкораспылённой водой – это эффект охлаждения водой и исключени гибели людей от удушья во время пожара. Кроме того блокирует тепловое излучение источника пожара, уменьшает вредные химические процессы и подавляет горение.

Данная система эффективно применяется при тушении нефтяных пожаров в жилых и нежилых помещениях. В последнее время достоинства (положительные стороны) этой системы всё больше увеличиваются. Данную систему необходимо устанавливать, в первую очередь, в социально значимых объектах и в местах массового скопления людей: библиотеки, музей, гостиница, ресторан, кафе, школа, детский сад, самолёте, где есть ограничения подачи воды.

В перспективе, компания «Когеза ЕНТ» планирует организовать производство своего оборудования в Казахстане, на основе государственно частного партнёрства.

*Маковчик А.В., Бардушко С.Н.*

*ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь*

### **ПРОБЛЕМА ПОИСКА ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТЫ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ-СПАСАТЕЛЕЙ**

Пожары в каждой стране все также относятся к тем чрезвычайным ситуациям, которые несут за собой большие материальные потери и многочисленные человеческие жертвы.

Проблема эффективного тушения пожаров в зданиях, несмотря на существенный прогресс в развитии средств пожаротушения, строительном материаловедении и технологиях строительства по прежнему, остается не решенной, о чем свидетельствует практически не изменяющийся показатель тяжести последствий пожаров (отношение количества пожаров за временной период к числу погибших, или материальному ущербу).

Практика свидетельствует, что успех тушения прямо связан с уровнем подготовки личного состава к ведению боевых действий. В исследования отечественных и зарубежных специалистов было показано [2;3], что попытки сформировать результативную и надежную практическую деятельность (от РТП до спасателя) путем упрощения (физического и психологического) и схематизации комплексной ситуации, которой является процесс тушения, не могут быть успешными и *всегда приводят к низким результатам*. Принцип реалистичности условий - основополагающий, но он должен всегда дополняться принципом функциональной (смысловой) аналогии деятельности, где предполагается создавать такие упражнения, при которых обучаемый будет руководствоваться теми же целями и мотивами, ориентироваться в том же потоке сигналов среды, которые ведут его и на реальном пожаре. Конечно, идеальным полигоном обучения является реальная боевая деятельность, однако там обучаемый «лишен права на ошибку», чего при освоении действий избежать нельзя, а сам процесс усвоения плохо управляем, так как возникшая ситуация пожара уникальна, и не может быть переиграна.

Следовательно средства обучения процессу тушения пожара в здании должны максимально полно физически и психологически соответствовать реальному пожару и обстановке складывающейся при этом, предоставляя одновременно высокий (лучше полный) контроль и управление условиями обучения. Очевидны и пути их создания. Это должно быть здание, в нем должна быть реализована возможность многократно создавать реальный пожар, планировка и условия пожара должны меняться, здание должно выдерживать последствия пожара, люди в здании должны быть под постоянным контролем и иметь возможность выжить при любых аварийных ситуациях.

Создание такого средства – ключ к эффективному обучению спасателей.

#### *Решение*

В ИППК МЧС Республики Беларусь были разработаны техническое задание и специальные технические условия на проектирование, и началось проектирование уникального объекта -

«Учебно-тренировочного комплекс по моделированию пожаров в помещениях жилого, культурно-зрелищного и производственного назначения».

Основная идея, которая должна была обеспечить длительную сохранность здания, а именно его несущих конструкций заключалась в том, что температура этих несущих конструкций ни при какой нагрузке созданной при конкретном моделировании пожара, не достигнет предельной безопасной величины равной 50°C.

Для этого необходимо создать систему огнетепловой защиты включающую футеровку конструкций, контроль температурного поля на несущих конструкциях здания, контроль площади зоны горения и тепла, систему быстрого аварийного тушения горящих материалов, максимально быстрого дымоудаления.



Рисунок 1 - Водяная рубашка

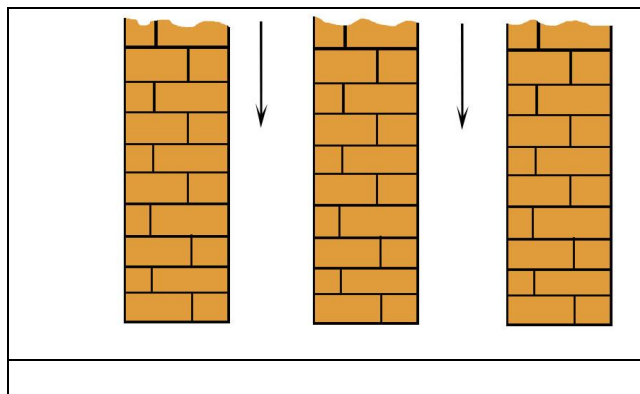


Рисунок 2 - Воздушная продувка

### Проблемы

Технические решения, обеспечивающие контроль температуры на несущих конструкциях и не допускающих превышение этих температур выше критической 50°C, предлагались различные это и:

- разделение обогреваемой поверхности и несущих конструкций рубашкой, по которой постоянно движется поток воды (рис.1);

- многослойные изолирующие конструкции;

- продувка потоком воздуха межслойных пространств (рис.2);

- установка отражающих экранов, и многое другое.

Но каждое из этих предложений, при тщательном анализе, имело свои труднопреодолимые препятствия, например, при охлаждении водными потоками становилась проблематичной эксплуатация здания в зимних условиях, необходима была качественная гидроизоляция, сочетание требований устойчивости к экстремальному термическому и механическому ударам, и минимальной водяной сорбции оказалось трудно реализуемо в одном материале.

Окончательно было принято решение о защите несущих конструкций многослойным огнетеплоизолирующим покрытием. Оставалось только найти, такой (такие) материалы, которые бы выдерживали температуру до 1200°C с последующим быстрым охлаждением компактной или распыленной струей воды, подаваемой из пожарных стволов, или охлаждение сжиженным оксидом углерода.

Огнеупорных материалов, серийно выпускаемых промышленностью, которые выдерживают высокую температуру при эксплуатации, достаточно много [1].

- Это - кремнеземные: (с содержанием оксида кремния не менее 99%), диоксиды (83% SiO<sub>2</sub>), диоксидохромитовые (80% SiO<sub>2</sub>);

- алюмосиликатные: шамотные с содержанием Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 28 – 45%, мулитовые (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 62 – 72%), корундовые (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> свыше 90%);

- магнезиальные: периклазовые MgO не менее 90%, периклазовые на шпинельной связке (MgAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), магнезито-доломитовые, периклазоалитовые MgO 35 – 65% и SiO<sub>2</sub> - 6 %, магнезиально-силикатные;

- углеродистые (с содержанием графитированного углерода свыше 98%) (SiC свыше 90%);

цирконистые: баделитовые (циркония свыше 90%) оксидные, содержащие оксиды алюминия, бериллия, магния, кальция, циркония, технеция, урана и других металлов.

А также неокислородные – изделия из нитридов, боридов, карбидов (кроме SiC), силицидов и других неокислородных соединений.

По термостойкости огнеупоры различают: огнеупорные от 1580°C до 1770°C, высокоупорные свыше 1770°C до 2000°C и высшей огнеупорности - свыше 2000°C.

Так как температура ограждений во время пожара с учетом аэродинамических и других потерь не превышает 1300°C, выбор огнестойких материалов изначально проводили из группы огнеупорные.

Однако все эти материалы разрабатывались для условий эксплуатации только высоких температур и достаточно мягкого, длительного охлаждения, позволяющего кристаллическим решеткам не разрушаться под воздействием внутренних напряжений.

Например, огнеупоры на основе карбида кремния – обладают очень высокой термической устойчивостью, однако при температурах выше 1500°C карбид кремния интенсивно реагирует с парами воды, окисление карбида кремния происходит при наличии кислорода при температурах 1400°C и выше. Причем эти реакции протекают и при более низких температурах, но с незначительной скоростью.

Известно, что конкретная область применения материалов, условия их эксплуатации, достижение определенных физических, химических и механических характеристик определяются составом и соотношением основных компонентов: связующего и наполнителя.

Данных о поведении огнеупорных материалов при попадании на них охлаждающих средств или не имеется в литературе, технических условиях и ГОСТах на них, или они не могут охарактеризовать их поведение при условиях эксплуатации, которые планируется реализовать при проведении моделирования в проектируемом здании. А именно: повышение температуры с различной скоростью, в зависимости от горючей загрузки и скорости поступления окислителя (воздуха) в помещении, и затем резкого охлаждения, реализуемого при попадании на конструкции водного потока (различной интенсивности, которая зависит и от количества обучаемых одновременно проводящих тушение), или другого огнетушащего вещества.

Например, характеристика «водостойкость» говорит о том, как материалы выдерживают воздействие воды при комнатных температурах. Но в нашем случае предполагается попадание воды на облицовочный материал, когда он имеет достаточно высокую температуру (сотни градусов), достигнутую под воздействием теплового потока от очага горения.

Характеристика – «термический удар» подразумевает не более нескольких циклов воздействия переменных температур, причем испытание предусматривает проведение циклов нагревания - охлаждения от +15°C до +105°C и наоборот, в то время как требуемые для облицовки помещений материалы должны выдерживать более жесткие условия.

Для выбора необходимого теплоизолирующего материала для облицовки внутренней поверхности помещений в здании по моделированию пожаров были проведены их испытания в условиях, приближенных к эксплуатационным, а это, в первую очередь, термических шок или удар.

В настоящее время для определения поведения огнеупорных материалов при термическом шоке существуют три основных способа контроля характеристик:

- тест водяного погружения (water quench test) с предшествующим нагревом, повторяемый до полного или 50 % разрушения образца материала;
- контроль размеров повреждений поверхности материала в процессе нагрева и охлаждения;
- УЗИ динамики модуля эластичности Юнга и потери силы (strength degradation).

Однако, данные способы контроля рассчитаны на диагностику малоразмерных образцов материала (10 мм) и недостаточно учитывают специфику поведения изделий в которых проявляется эффект куммуляции дефектов и элементов включенных в изделие (крепёжные узлы и т.д.) и поэтому не позволяет охарактеризовать испытываемый огнеупорный материал, так, чтобы прогнозировать его устойчивость при проведении многократных (в течение нескольких лет) учебных занятий.

Поэтому возникла проблема адаптации собственной методики испытания, для выбора наиболее подходящего материала.

Применяемая методика испытания включает в себя нагрев в муфельной печи со скоростью 30°С/мин, (или 40°С/мин), до достижения температуры 400°С, затем со скоростью 10°С/мин до температуры 1100°С, выдержка при этой температуре в течение 20 минут и последующее интенсивное охлаждение струей воды (интенсивность подачи соразмерна с рекомендуемой при тушении на пожаре). Выбранные температурные режимы приближены к стандартной температурной кривой пожара. Причем вода подавалась только на одну сторону испытуемого материала, до его полного охлаждения (а не методом погружения, как в других методах испытаний). Контроль температуры проводили как на охлаждаемой поверхности изделия, так и на поверхности, не подвергающейся воздействию воды. По окончании каждого цикла термического удара визуально проверялось наличие трещин, отшелушиваний, выплавок, впадин, раковин, посечек и иных повреждений, которые возникали при проведении испытаний. Контролировалось изменение массы образцов. Такие циклы проводились, до тех пор, пока изделие не растрескивалось, или не теряло своей первоначальной формы.

По данной методике были апробированы сначала все материалы группы огнеупорные. Результаты испытаний отрицательные. Более 20 циклов они не выдерживали. Затем подвергли испытанию материалы, разработанные научно-исследовательскими и иными инновационными структурами.

Белорусский государственный университет предложил термостойкие материалы, устойчивые к нагреванию и термоциклированию до 1600°С, теплоизолирующие и огнезащитные покрытия на основе фосфатных клеевых композиций (ФКК). Данные материалы выдерживают достаточно быстрое нагревание со скоростью 30°С /мин без видимых разрушений, однако, когда на них начали подавать водяную поток имитирующий поступление воды из пожарного ствола, изделие разрушилось на многочисленные кусочки.

Подвергли испытанию шамотно-волоконистую плиту ШВП, керамоволокно (ALFLEX-1260) и некоторые другие.

Кроме того, что материалы должны быть термостойкими и выдерживать многократный термический удар, они должны иметь низкий коэффициент теплопроводности. Но материалы, имеющие низкий коэффициент теплопроводности, высокопористы, и при попадании на них воды интенсивно поглощают ее, что приводит к увеличению теплопроводности, увеличению массы теплоизолирующей обшивки и как следствие невыполнения своих основных функций, а также возможности преждевременного разрушения несущей конструкции.

Испробовав все доступные термоводостойкие, огнеупорные материалы, обладающие низкой теплопроводностью материалы, которые выпускаются в России и Беларуси пришли к необходимости применять импортный материал. Но это временное решение, и в ближайшем будущем планируется начать разработку огнеупорного, низкопроводного, водостойкого, стойкого к термическому удару материала на основе отечественных технологий и компонентов, причем опытные образцы уже показали возможность решения данной проблемы.

#### Список литературы

1. ГОСТ 28874 – 2004 Огнеупоры. Классификация.
2. Китаев - Смык В.М. Психология стресса. М.: Наука,1983.- 368 с.
3. Бодров В.А., Орлов В.Я. Психология и надежность: человек в системах управления техникой. М.: РАН. Ин-т психологии,1998. - 285 с.

## **ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ**

Устройство защитного отключения (УЗО) предназначено для обеспечения электро- и пожарной безопасности в бытовых и промышленных электроустановках. Из всех известных средств защиты от электрического тока УЗО является единственным устройством, обеспечивающим защиту человека от поражения током, даже в случае прямого прикосновения к токоведущим частям. УЗО предотвращает возгорания и пожары, возникающие вследствие длительного протекания токов утечки и развивающихся из них токов короткого замыкания. УЗО производит отключение потребителей электрической энергии при возникновении в них токов утечки, величина которых значительно меньше токов короткого замыкания. Поэтому УЗО предупреждают нагрев проводников, обеспечивая также пожарную безопасность.

Конструкция УЗО должна обеспечивать его пожарную безопасность как в нормальном режиме работы, так и при возникновении возможных неисправностей и нарушений правил эксплуатации.

При оценке УЗО на пожарную безопасность и возможность применения должны быть определены его показатели. Номенклатура показателей пожарной опасности и возможности применения определены НПБ 243-97 [44] Нормами пожарной безопасности.

Показатели пожарной опасности следует определять путем испытания стандартных образцов электроизоляционных материалов или образцов из состава деталей, комплектующих УЗО.

Конструкция УЗО должна исключать появление в процессе эксплуатации и испытаний на пожарную опасность пламени, дыма, размягчения и оплавления конструкционных материалов.

Качество УЗО должно быть гарантировано также сертификатом пожарной безопасности.

Не допускается применение УЗО для электроустановок, внезапное отключение которых может привести по технологическим причинам к возникновению ситуаций, опасных для пользователей (например, к отключению пожарной, охранной сигнализации и т.п.).

В настоящее время выпускаются УЗО двухполюсные (для однофазных электроустановок) и четырехполюсные (для трехфазных электроустановок).

Некоторые виды отечественных УЗО и их параметры представлены в табл. 1. Все известные технические средства защиты человека от поражения электрическим током при касании токоведущих частей основаны на снижении опасности поражения напряжением фаза-земля или корпус-земля, т. е. от поражения при однополюсном касании. Защиты при двухполюсном касании не существует в принципе, а это порядка 15% электротравм со смертельным исходом. Следовательно, арсенал технических средств обеспечения электробезопасности не исчерпан и число электропоражений можно уменьшить ещё на 12-15%.

Обзор технической литературы за последние десять лет показал значительное снижение количества публикаций на тему электробезопасности. Для этого имеются объективные и субъективные причины. Объективные: малое число специалистов-энтузиастов работает в этом «малоденежном» направлении и глобальный финансовый кризис. Субъективные: отсутствие информационного давления на сознание должностных лиц о гибели людей от электропоражений, несмотря на то, что число таких жертв исчисляется тысячами в год. В ряде специализированных журналов исчезла даже рубрика «электробезопасность». Ежегодная статистика электропоражений фиксирует тысячи смертельных случаев, которые рассредоточены по всей территории страны. На фоне значительного числа одномоментных жертв от гибели при пожарах, ДТП и др. происшествиях, статистика электротропоражений приводится за год и не создаёт сильного психологического, морального и материального давления на руководителей государственных и частных предприятий и муниципальных служб. Не находит это отражения и в средствах массовой информации. Поэтому создаётся ошибочное общественное мнение, что проблемы обеспечения электробезопасности как-бы и НЕ СУЩЕСТВУЕТ.

Все известные технические средства защиты человека от поражения электрическим током при касании токоведущих частей основаны на снижении опасности поражения напряжением фаза-

земля или корпус-земля, т. е. от поражения при однополюсном касании. Защиты при двухполюсном касании не существует в принципе, а это порядка 15% электротравм со смертельным исходом. Следовательно, арсенал технических средств обеспечения электробезопасности не исчерпан и число электропоражений можно уменьшить ещё на 12-15%.

Для создания защиты при двухполюсном касании необходимо уметь отличать полезный ток через нагрузку (лампа, обогреватель, телевизор, компьютер и т. д.) от опасного нештатного тока через человека, т. к. «схема включения» нагрузки и человека одна и та же: фаза–ноль. Это существенно отличает способ выполнения такой защиты от защиты по току утечки в землю, общепринятое название которых УЗО-Д (устройства защитного отключения дифференциального тока). УЗО-Д весьма широко распространены во всех развитых странах мира. Обзор технической литературы за последние десять лет показал значительное снижение количества публикаций на тему электробезопасности. Для этого имеются объективные и субъективные причины. Объективные: малое число специалистов-энтузиастов работает в этом «малоденежном» направлении и глобальный финансовый кризис. Субъективные: отсутствие информационного давления на сознание должностных лиц о гибели людей от электропоражений, несмотря на то, что число таких жертв исчисляется тысячами в год. В ряде специализированных журналов исчезла даже рубрика «электробезопасность».

Ежегодная статистика электропоражений фиксирует тысячи смертельных случаев, которые рассредоточены по всей территории страны. На фоне значительного числа одномоментных жертв от гибели при пожарах, ДТП и др. происшествиях, статистика электротропоражений приводится за год и не создаёт сильного психологического, морального и материального давления на руководителей государственных и частных предприятий и муниципальных служб. Не находит это отражения и в средствах массовой информации. Поэтому создаётся ошибочное общественное мнение, что проблемы обеспечения электробезопасности как-бы и НЕ СУЩЕСТВУЕТ.

Рассмотрим кратко защитные возможности традиционных технических средств защиты и возможность их расширения принципиально новыми средствами.

Эти техсредства имеют разный «механизм работы». Зануление (заземление) ОПЧ снижает напряжение прикосновения; система уравнивания потенциала сводит практически к нулю напряжение между разными ОПЧ одной и той же электроустановки; УЗО-Д производит отключение при появлении тока утечки в землю. Ток утечки в землю (для УЗО-Д это дифференциальный ток) может появиться в следующих случаях:

- а) прикосновение к токоведущим частям человека, имеющего электрическую связь с землёй;
- б) снижение сопротивления изоляции в каком-либо электроприборе в зоне УЗО-Д и появлении тока утечки в землю по цепи «фаза – ОПЧ – земля».

В случае а) происходит экстренное отключение цепи и прерывание опасного режима. В случае б) производится отключение повреждённого электроприбора и принуждение потребителя к устранению дефекта, т. е. осуществляется «активная сигнализация» факта возникновения утечки в электроустановке. Всё это способствует снижению вероятности электропоражения человека, а также снижает вероятность возникновения электропожара.

Применение изолированной нейтрали исключает из цепи «фаза - человек – земля» звено «земля», поэтому через прикоснувшегося к фазе человека ток не потечет. При более точном рассмотрении следует учитывать ёмкостную составляющую проводимости фаза – земля. Таким образом, в сетях с изолированной нейтралью вероятность поражения при прикосновении к фазному проводу, т. е. при однополюсном прикосновении, незначительна по принципу действия системы. Следует отметить, что область применения сетей с изолированной нейтралью относительно не велика. Это шахтные сети, сети торфоразработок, сети передвижных электроустановок и ряд спецобъектов.

Выше отмечалось, что статистика электротравматизма фиксирует порядка 12 – 15 % случаев поражений при двухполюсных касаниях. Несмотря на это, защиты от этого вида поражения нет. Создаётся парадоксальная ситуация, при которой потребность есть, а предложения нет. Такое положение продолжается с середины XX века; т. к. именно тогда появились и нашли широкое применение УЗО-Д для защиты от однополюсных касаний. Отсутствие защиты при двухполюсных касаниях объясняется не забывчивостью или упущением специалистов по электробезопасности, а неизвестностью способа выявлять опасный ток через человека (порядка

10-30 мА) при его двухполюсном прикосновении на фоне больших токов (до 50-60 А) полезной нагрузки, т. к. «схема включения» их одинакова: фаза-ноль.

Рассмотрим частный случай двухполюсного прикосновения на примере ремонта электроприбора в помещении ремонтной мастерской с нетокопроводящими полами. Нетокопроводящие полы исключают протекание тока утечки в землю, поэтому УЗО-Д не сработает при прикосновении человека к токоведущим частям. В этих условиях очень часто мастеру необходимо произвести какие-либо манипуляции с ремонтируемым прибором и при этом не отключать его от сети. Как правило, мастера хорошо знают опасные места, к которым прикасаться нельзя. Но знают они и то, что стоя на нетокопроводящем полу и прикоснувшись только к фазному проводу, удара электрическим током они не получают. Это известно всем практикам. И это часто расхолаживает мастеров, они теряют бдительность и могут случайно другой рукой коснуться элемента ремонтируемого прибора, находящегося под напряжением.

#### **ВЫВОДЫ.**

1. Широко используемый в настоящее время набор технических средств защиты от электропоражений не перекрывает весь спектр опасных ситуаций, которые могут привести к электропоражениям людей, в том числе со смертельным исходом. Не защищёнными оказываются люди, попавшие под «двухполюсное прикосновение». Расширить этот спектр позволит принципиально новое УЗО-У.

2. Выбор предпочтительного для приобретения и установки в эксплуатацию типа изделия следует осуществлять в первую очередь по техническим характеристикам, определяющим набор защитных функций и лишь при одинаковости таковых принимать во внимание стоимостные показатели.

3. В сетях с изолированной нейтралью при двухполюсном касании защитные средства отсутствуют и УЗО-У может оказаться основным и единственным средством защиты.

4. Современная полупроводниковая база позволяет создавать электронные УЗО с набором защитных функций, которые обеспечат защиту при всех типовых аварийных ситуациях.

#### **Список литературы**

1. Черкасов В.Н., Пожарная безопасность электроустановок. М., 2002 г.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации электроустановок Республики Казахстан, 2008г.

*Миргород О.В.*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

### **ОГНЕЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ**

Как известно, влияние высоких температур на металлические строительные конструкции обуславливается действием двух факторов: термического расширения и изменением в структуре. Горение разогревает металл до температуры кипения, пленка оксида разогревается и горение усиливается [1 с.45]. С этой точки зрения, разработка и внедрение новых огнезащитных красок и полимерных композиций для металлических строительных конструкций является актуальным вопросом.

В работе рассмотрена возможность защиты металлоконструкций от огня с помощью вододисперсионной огнезащитной краски Пламкор-1 и органо-разбавляемой полимерной огнезащитной композиции Пламкор-2.

Покрытия на их основе относятся к типу вспучивающихся, т.е. при нагреве вспучиваются и образуют пористый теплоизолирующий слой, толщина которого увеличивается многократно.

В результате огнестойкость конструкций возрастает в несколько раз, достигая 90 минут. Группа огнезащитной эффективности покрытий на основе краски Пламкор-1 и композиции Пламкор-2 – третья и четвёртая. Огнезащитное покрытие обеспечивает предел огнестойкости

металлической конструкции по потере несущей способности, представленной в таблице.

Таблица 1.

Предел огнестойкости металлической конструкции по потере несущей способности

Предел огнестойкости покрытия, мин	Толщина огнезащитного покрытия, мм	
	Пламокор-1	Пламокор-2
При приведенной толщине металла 3,4 мм		
45	1,20	1,23
60	1,45	1,40
При приведенной толщине металла 5,9 мм		
90	1,80	1,75

Условия нанесения:

- Пламокор-1 - при температуре воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 85 %, минимальное время межслойной выдержки - 2 часа;
- Пламокор-2 - при температуре воздуха от минус 15 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 %, минимальное время межслойной выдержки - 4 часа;
- нанесение отделочного (декоративного) слоя при необходимости в соответствии с технической документацией производителя, минимальное время между нанесением последнего слоя огнезащитной краски и отделочной эмали - 24 часа.

Список литературы

1. Пушкаренко А.С., Васильченко О.В. Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах високих температур // Харків: АПБУ, 2001. – 166 с.

*Михальков Д.В. к.т.н.*

*ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь*

### **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ**

Для древесины, подвергнутой огнезащите, определяется огнезащитная эффективность. Определение проводят с учетом требований [1], который предъявляет требования к классификации огнезащищенной древесины на группы и подгруппы. Согласно [1] огнезащищенная древесина по эффективности огнезащиты подразделяют на следующие группы (подгруппы):

I – древесина, относящаяся к трудногорючим материалам;

IA – трудногорючая древесина, неспособная к самостоятельному горению длительное время в условиях развившегося пожара;

IB – трудногорючая древесина, неспособная к самостоятельному горению в условиях развивающегося пожара;

IV – трудногорючая древесина, неспособная к самостоятельному горению в начальный период пожара;

II – древесина, относящаяся к трудновоспламеняемым материалам.

В качестве метода для проведения контроля огнезащитной эффективности техническими нормативными правовыми актами предлагается метод ускоренных испытаний, изложенный в [2]. Данный метод испытаний является лабораторным. Сущность метода заключается в определении потери массы древесины, обработанной испытываемыми покрытиями или пропиточными составами, при огневом испытании в условиях, благоприятствующих аккумуляции тепла. Метод ускоренных испытаний применяют для контроля огнезащитной эффективности средств огнезащиты, прошедших классификационные испытания.



К недостаткам данного метода контроля огнезащитной эффективности можно отнести прежде всего то, что данный метод является строго лабораторным и, как следствие, громоздким, требующим специализированной лабораторной базы. Кроме этого, можно говорить об определенной субъективности данного метода, т.к. испытываемые образцы, подвергающиеся контролю при огневом воздействии, не во всех случаях являются результатом огнезащиты, проведенной именно на строительной площадке. Зачастую при проведении контроля одна, две, три стороны подвергаются огнезащите при проведении огнезащитной обработки, а доведение остальных сторон образца для испытаний до требуемой огнезащитной эффективности осуществляется уже после отбора пробы образца (выпиливания бруска из объема конструкции). Дополнительно стоит отметить факт данного выпиливания, как зачастую принципиально абсурдный с точки зрения возможности и целесообразности его исполнения на стройке – провести отбор пробы из деревянной (цельной или клееной) несущей конструкции, особенно при большом пролете, не всегда представляется реальным согласно ГОСТ 16483.21, предъявляющему требования к отбору образцов древесины после ее технологической обработки.

И, наконец, данный метод мало чувствителен и хуже других дифференцирует антипиренные свойства испытываемых веществ, при разработке нового огнезащитного состава много времени занимает отработка его рецептуры. Естественно, что объяснение антипиренного эффекта различных веществ за счет какого-либо одного из свойств неприемлемо. Даже при использовании антипиренов одного типа на процесс горения может оказывать влияние значительное количество факторов. Кроме того, эффект от двух и более факторов может оказаться больше суммы этих эффектов за счет проявления синергизма. [3, стр.87-91]

ГОСТ 16363-98 [2] – межгосударственный стандарт, который применяется 10 странах, в т.ч. в Российской Федерации, Украине и Республике Казахстан, для проведения контроля огнезащитной эффективности средств для защиты деревянных конструкций и материалов.

Сущность метода испытаний согласно [2] состоит в определении потери массы древесины, обработанной испытываемыми покрытиями или пропиточными составами, при огневом испытании в условиях, благоприятствующих аккумуляции тепла. При использовании данного метода применяется также оценка изменения температуры дымовых газов и продолжительность устойчивого пламенного горения после прекращения действия пламени согласно [1].

До введения в действие [2] при проведении испытаний использовался метод, изложенный в [4]. В своей основе методы повторяют друг друга (более новый технический нормативный правовой акт заменил более старый). Одно из основных отличий данных ТНПА – оценка результатов определения огнезащитной эффективности по потере массы образца. В данном случае мы можем сделать вывод о том, что сертификационные испытания огнезащитной эффективности уже более 35 лет существенно не менялись.

В [1] изложен также экспресс-метод, который применяют для оценки качества проведенной огнезащиты, а также ее обеспечения в процессе эксплуатации. Недостатками данного метода можно назвать возможность применения только для оценки соответствия огнезащиты древесины по II группе огнезащитной эффективности, а также относительно высокую погрешность полученного результата, связанную с полным отсутствием инструментальности при проведении оценки качества огнезащиты. «По горючести стружки можно условно (качественно) определить огнезащитную эффективность второй группы, а методов для определения первой группы и по количественным показателям нет» [5, с.53].

Существует экспресс-метод испытания огнезащитающей способности, изложенный в [6]. Метод является лабораторным и, согласно стандарта, предназначен для исследовательских целей. Образцы древесины, на которых проводятся испытания, должны иметь размеры 15 x 15 x 6 мм (последний размер вдоль волокон). Для данного метода испытаний необходима достаточно сложная установка для проведения пропитки.

В работе [3, с.87-91] дан также сравнительный анализ методов испытаний по [2] и [6] и сделаны выводы о том, что «при использовании обеих методик выявлены одни и те же закономерности, что свидетельствует о качественном совпадении результатов эксперимента», а также вывод о том, что метод испытаний по [6] является более предпочтительным при определении расхода огнезащитного состава, т.е., фактически, и при сертификации огнезащитного средства.

И мы получаем следующую ситуацию: на сегодняшний день в Республике Беларусь отсутствует достаточное приборное и методическое обеспечение, дающее стопроцентный анализ и отклик и позволяющее проводить оценку качества огнезащитной обработки изделий из древесины в ходе производства работ (текущий контроль), при проведении приемки выполненных работ, а также в ходе эксплуатации объекта.

В Российской Федерации, кроме методов, рассмотренных в уже указанных технических нормативных правовых актах [1, 2], предлагается метод контроля качества огнезащитной обработки, изложенный в [7] и предварительно до этого описанный в [8]. В качестве аппаратной основы для проведения контроля используется прибор ПМП-1, разработанный во ВНИИПО, состоящий из корпуса, газовой зажигалки (горелки), и зажимного устройства для фиксации образца.

При проведении испытаний проводят визуальное наблюдение во время испытания образца и его осмотр после извлечения из прибора, при этом фиксируются:

- изменение цвета, усадка, вспучивание, коробление, тление и др.;
- появление признаков воспламенения (пламенное горение вне зоны воздействия пламени газовой горелки);
- самостоятельное горение после отключения газовой горелки;
- сквозное прогорание до образования отверстия;
- обугливание на всю глубину в зоне воздействия пламени газовой горелки;
- полное или неполное обугливание обработанной огнезащитным составом стороны образца на площади, ограниченной рамкой зажимного устройства.

Методика испытаний с использованием данного прибора позволяет выявить не только склонность древесины к воспламенению при воздействии внешнего источника пламени, но и способность к самозатуханию с полным прекращением горения после исключения воздействия этого источника на материал.

Данный метод и данный прибор возможно использовать в условиях строительной площадки, однако, нам видятся следующие недостатки:

- отсутствие четкого распределения и классификации результатов проведенных испытаний для отнесения огнезащищенной древесины к группе по огнезащитной эффективности;
- отсутствие приборно-инструментальной оценки и контроля при определении качества огнезащиты.

В целом, данный прибор возможно применять для контроля огнезащитной обработки в условиях современной строительной площадки, однако и в данном случае вследствие влияния человеческого фактора при оценке изменения образца невозможно говорить о достаточной достоверности оценки качества огнезащитной обработки.

Тычино Н.А. в работе [9, 5, с.54-58] описал метод определения зольности огнезащищенной древесины и электрического сопротивления обугленных остатков огнезащищенной деревянной стружки. Данный метод был предложен в [5, с.53] как метод контроля состояния огнезащитной обработки непосредственно в период эксплуатации здания. «Ведь стандартных методов проверки качества древесины, обработанной огнезащитным средством, кроме как по оценке горючести стружки не существует» [5, с.53] – этим было обосновано применение данного метода. Сущность метода определения огнезащитных свойств по величине электрического сопротивления угольных остатков и величине их зольности заключается в определении электрического сопротивления угольных остатков, полученных при сжигании в специальных условиях стружки, изъятой из конструкции. Однако данный метод весьма сложно применять в условиях строительной площадки, т.к. по своей сути является лабораторным [5, с.54-58]

В Беларуси ведутся работы по созданию прибора контроля качества огнезащитной обработки и определению огнезащитной эффективности в Научно-исследовательском институте пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций Беларуси совместно с Военной академией [10]. При проектировании данного прибора были предложены методы, основанные на измерении электротехнических свойств древесины. Предполагается, что анализируемыми параметрами будут диэлектрическая проницаемость, тангенс угла потерь, удельное объемное и поверхностное электрическое сопротивление, пробивное напряжение. По данному направлению разработана испытательная установка, проведены поисковые исследования и разрабатывается

методика оперативного контроля качества огнезащитной обработки. В основу проектирования данного прибора положено продолжение и развитие основных принципов, изложенных в [11, 12] и предложенных для создания в [5, с.54].

Таким образом, на сегодняшний день в Республике Беларусь отсутствует возможность определения огнезащитной эффективности и проведения контроля качества выполнения работ по огнезащите деревянных конструкций и в первую очередь в условиях строительной площадки. Решающими отрицательными факторами здесь являются отсутствие аппаратурно-приборной базы и соответствующего научно-обоснованного методического обеспечения.

#### Список литературы

1. ГОСТ 30219-95. Межгосударственный стандарт. Древесина огнезащищенная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение. – М., 1995. – 21 с.
2. ГОСТ 16363-98. Межгосударственный стандарт. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств. – М., 1998.
3. Ю.В.Кривцов, Сравнительная оценка методов испытания огнезащитных составов для древесины / Ю.В. Кривцов, Н.И. Акинин [и др.] // Пожарная безопасность. – 2008. – №2. – С. 87-91.
4. ГОСТ 16363-76 (СТ СЭВ 4686-84). Средства защитные для древесины. Метод определения огнезащитных свойств – М., 1976.
5. Н.А. Тычино, Огнезащита и биозащита строительной древесины посредством капиллярной пропитки / Н.А. Тычино. – М. : Пожнаука, 2004. – 107 с.
6. ГОСТ 30028.3-93. Межгосударственный стандарт. Средства защитные для древесины. Экспресс-метод испытания огнезащитающей способности. – М., 1993.
7. ГОСТ Р 53292-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний. – М., 2009. – 20 с.
8. А.Я. Корольченко, Средства огнезащиты: справочник /А.Я. Корольченко, О.Н. Корольченко – М.: Пожнаука, 2006. – 258 с., ил.
9. Н.А. Тычино, Средства защитные для древесины. Метод определения огнезащитных свойств по электрическому сопротивлению угольных остатков /Н.А.Тычино /Пожаровзрывобезопасность. – 2001. – Том 10. – №1. – С. 54-57.
10. А.Н. Кудряшов, Перспективные направления разработки переносного прибора оценки качества огнезащитной обработки древесины и материалов на ее основе / А.Н. Кудряшов, А.Г. Яцукович, А.П. Денисевич //Сборник тезисов докладов V Международной научно-практической конференции. Том 2. – Минск, 2009. – С. 120-122.
11. А.С. СССР №1226245. Способ неразрушающего контроля количества солей огнезащитной пропитки материалов.
12. А.С. СССР №759940. Устройство для измерения электрического сопротивления карбонизованной ткани. /Лантюхов Г.Я., Качуева В.А., Заигров А.М.

*Олейник В.В. к.т.н., доцент*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

### **ЗАВИСИМОСТЬ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ПРЕДЕЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ ОТ НАЧАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВОЙ СМЕСИ**

Постановка проблемы. Важным фактором, влияющим на концентрационные пределы распространения (КПР) пламени, является начальная температура. В.В. Иост [1], Л.Н. Хитрин [2] установили для бинарных газовых смесей линейную зависимость между КПР пламени и температурой газовой смеси. Полученные результаты исследований теоретически не обоснованы и авторами при проведении экспериментов не учтен ряд факторов, влияющих на КПР пламени,

такие как различные источники воспламенения (электрическая искра, спираль), материал и диаметр реакционных сосудов, а также метод определения температуры нагрева газовой смеси. Отсюда можно заключить, что если для бинарных газовых смесей трудно судить о характере функциональной связи между КПП пламени и температурой, то тем более, невозможно без проведения экспериментальных исследований судить о функциональной связи для многокомпонентных газовых смесей.

Анализ основных достижений и публикаций. Так как скорость реакции в результате разогрева растет значительно быстрее, чем вследствие выгорания, снижение концентрации начальных веществ влияет на скорость реакции нелинейно. Можно полагать, что КПП пламени, будут изменяться в зависимости от температуры газовой смеси также нелинейно. Доказательством нашего предположения является следующее. Руководствуясь законами тепловой теории, Я.Б. Зельдович [3] и Д.А. Франк-Каменецкий [4] отмечают, что механизм нормального распространения пламени непосредственно связан с передачей тепла посредством теплопроводности или диффузии (для активных продуктов реакции).

Исследования Я.Б. Зельдовича [3] показали, что скорость распространения пламени в зависимости от начальной температуры изменяются не по линейному закону, о чем свидетельствует выведенная им формула:

$$U_{\text{н}} = k \sqrt{e^{-\frac{E}{RT_{\text{г}}}}} \approx k \cdot e^{-\frac{E}{RT_{\text{г}}}}, \quad (1)$$

где  $k$  – предэкспоненциальный множитель;

$T_{\text{г}}$  - температура горения;

$E$  - энергия активации;

$R$  - газовая постоянная.

При расчетах максимальных скоростей распространения пламени необходимо учитывать, что квадратичная зависимость между начальной температурой получена не всеми авторами. Щетинков Е.С. [5] установил, что максимальная скорость распространения пламени в зависимости от температуры смеси увеличивается в степени 1,7.

На основании формулы (1) можно полагать, что скорость распространения пламени будет изменяться также нелинейно. Следовательно, КПП пламени, вероятно, будут также изменяться нелинейно.

Исходя из выше изложенного, без постановки и проведения экспериментальных исследований, установленные зависимости нельзя рассматривать применительно к сложным газовым смесям.

Постановка задачи и ее решение. В качестве объекта исследования рассмотрено влияние начальной температуры на теоретически наиболее взрывоопасные составы горючего газа, состоящего, в основном, из  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$  и незначительных примесей  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  и  $\text{N}_2$ . Это обуславливается тем, что установление зависимостей КПП пламени от температуры, давления и содержания газов-флегматизаторов проблематично для газов, получаемых методом паровоздушной газификации, характеризующихся относительно малым количеством горючих компонентов [6].

Для более наглядного представления о влиянии начальной температуры на КПП пламени горючих газов воспользуемся отношением  $\psi = \frac{\text{CO}}{\text{CO} + \text{H}_2}$  исходных газовых смесей, пренебрегая

незначительными примесями инертных газов, которые практически не оказывают влияния на полученные результаты исследований.

Пользуясь приведенным выше соотношением, попытаемся установить влияние температуры на нижние КПП пламени в зависимости от содержания основных горючих компонентов, входящих в состав горючего газа.

На основании полученных результатов исследований получена зависимость изменения нижних КПП пламени от температуры и состава (рис. 1), из которой следует, что, независимо от

состава исследуемого газа, нижние КПР пламени по мере увеличения начальной температуры уменьшаются не линейно, а подчиняются более сложной зависимости.

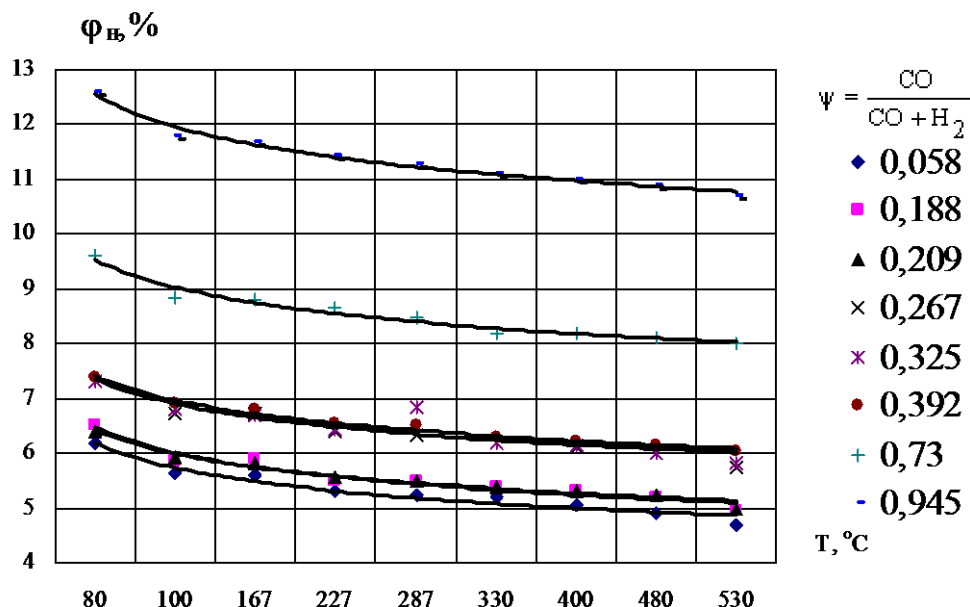


Рисунок 1 - Зависимость нижних КПР пламени ( $\varphi_n$ ) от начальной температуры ( $T$ ) и состава газовой смеси ( $\psi$ ).

Это является подтверждением высказанного ранее предположения о том, что концентрационные пределы распространения пламени сложных газовых смесей изменяются нелинейно в зависимости от начальной температуры. Более заметное отклонение от линейного закона наблюдается при увеличении начальной температуры до  $+200^\circ\text{C}$ .

При дальнейшем повышении начальной температуры КПР пламени снижаются практически линейно. Однако по рис. 1. трудно судить о влиянии состава газа в зависимости от начальной температуры на нижние КПР пламени, поэтому рассмотрим рис. 2, где приведена

зависимость относительного изменения нижних КПР пламени  $\varphi_{н}^{\text{отн}} = \frac{\varphi_t}{\varphi_0}$  от начальной температуры газовой смеси. Здесь  $\varphi_t, \varphi_0$  – нижние КПР пламени при начальной и нормальной температуре.

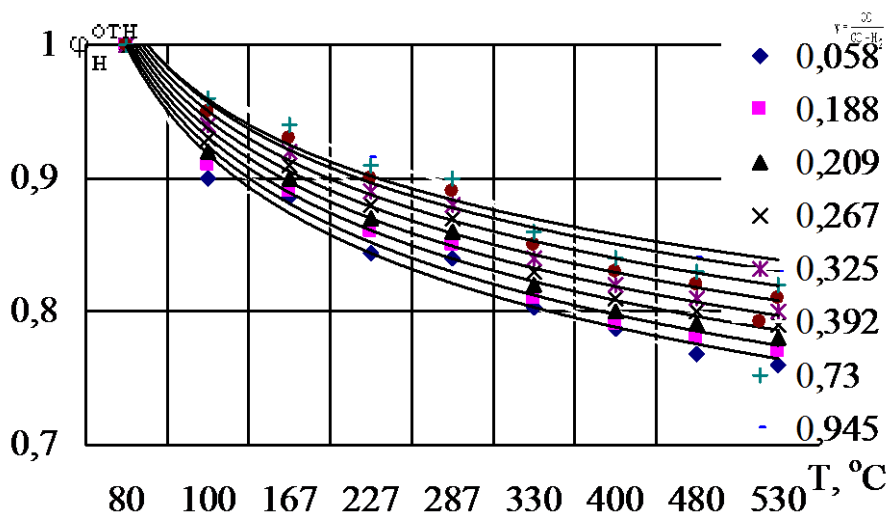


Рисунок 2 – Зависимость относительных нижних КПР пламени ( $\varphi_n^{\text{отн}}$ ) от начальной температуры газовой смеси ( $T$ ) и от состава газовой смеси ( $\psi$ ).

Анализ рис. 2 показывает, что здесь также наблюдается нелинейная зависимость между относительными нижними КПП пламени и начальной температурой, причем более заметное отклонение от линейного закона наблюдается для каждой зависимости, характерной определенному составу при начальной температуре до + 200 °С.

Выводы. С увеличением содержания  $H_2$  в горючем газе интенсивность уменьшения нижних КПП пламени по мере повышения начальной температуры увеличивается. Максимальное изменение нижнего КПП пламени наблюдается для составов горючего газа, состоящего в основном из  $H_2$ .

Таким образом, результаты исследований и установленные функциональные зависимости позволяют сделать вывод, что нижние концентрационные пределы распространения пламени в зависимости от состава изменяются по степенному, а от температуры по гиперболическому законам.

#### Список литературы

1. Иост В.В. Взрывы и горение в газах. Пер. с нем. А.Н. Войнова и др. Под ред. проф. А.В. Фроста. М., Изд. иностр. лит., 1982. 688 с. с ил.
2. Хирин Л.Н. Физика горения и взрыва. М.: изд. Моск. ун-та, 1977, с. 48.
3. Зельдович Я.Б. Теория горения и детонации газов. М-Л. изд. АН СССР, 1984. 72 с. с черт.
4. Франк-Каменецкий Д.А. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. – М., Наука, 1987, 502 с.
5. Щетинков Е. С. Физика горения газов. – М.: Наука. 1975. – 740 с.
6. Луценко Ю.В., Олейник В.В. Анализ опасности возникновения пожаров и взрывов в генераторных отделениях. Пожежна безпека. Науковий збірник. Черкаси, ЧПБ МВС України, 1999. С. 122-125.

*Носырев Ю.В.*

*ИЛ ГУ «СП и АСР» ДЧС Карагандинской области, Республика Казахстан*

### **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Испытательная пожарная лаборатория ГУ «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ» ДЧС Карагандинской области была создана в 1964 году на базе УПО УВД Карагандинской области.

С самых первых лет существования лаборатория, помимо основной своей задачи – исследования явлений, происходящих на пожарах, решала и более широкий круг вопросов, например выполняла отдельные исследования, которые были весьма актуальны и жизненно необходимы гарнизону противопожарной службы. По результатам лабораторных исследований с 1991г. проведено около 5107 испытаний пожароопасных веществ и материалов. Сотрудники выезжали на 3656 крупных и сложных пожаров, с большим материальным ущербом, гибелью, а также, имеющих научно-практический интерес.

Существенно расширился и круг задач, стоящих на сегодняшний день перед этим подразделением. Но неизменным остаётся одно – высококлассные специалисты с высшим образованием и опытом работы, которые каждый день, опираясь на свои знания и бесценный опыт решают задачи, которые задают пожары.

С обретением статуса независимого Государства, основным документом, регламентирующим деятельность испытательной пожарной лаборатории, был приказ МВД РК №275 от 10 октября 1994г. по положению об испытательной пожарной лаборатории (по исследованию пожаров и других ЧС, пожарной опасности веществ, материалов и технологических процессов производства). Данный приказ был актуален в то время, когда противопожарная служба входила в состав МВД РК. На сегодняшний день в Министерстве по Чрезвычайным ситуациям необходимо дополнительно внести изменения в закон «О пожарной безопасности» (от 22.11.1996г.), касающиеся лаборатории, определить статус, полномочия, и новое «положение»,

проект которого был направлен Руководителем ГУ «СП и АСР» ДЧС Карагандинской области в июле 2010г. в КПС МЧС РК.

#### ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АСПЕКТ

В перспективном аспекте на ближайшее будущее для подготовки молодых специалистов Испытательной лаборатории, возможно направление студентов с КТИ МЧС РК на получение навыков при прохождении практических занятий по исследованию пожаров, с установлением причины их возгорания, а также испытаниям материалов на горение.

Так как помимо пожарно-технических исследований происшествий, связанных с пожарами, специалисты лаборатории проводят испытания веществ и материалов на пожароопасные показатели. Все испытания проводятся на испытательных лабораторных установках, согласно ГОСТ и соответствующих методик испытаний. Согласно указания МЧС РК №08/6512 от 20 ноября 2008г., касающегося соблюдения требований Закона РК «Об обеспечении единства измерений», в испытательной пожарной лаборатории была проведена процедура оценки состояния измерений на осуществление испытаний образцов в соответствии с действующей нормативной документацией, проводимая Карагандинским филиалом АО «НаЦЭКС». По результатам процедуры было получено свидетельство, внесённое в реестр за №95 от 12 мая 2009года.

На ряду с развивающимися технологиями в области исследований пожаров в октябре 2005 года приказом МЧС России (№745 от 14.10.05г.) на базе испытательных пожарных лабораторий в центральных городах областей, были созданы современные экспертные центры, оснащенные новейшей техникой, приборами и оборудованием, необходимым для наиболее эффективного и оперативного проведения исследования места происшествия и выявления фактов горения в полевых условиях. На сегодняшний день данное новшество показало возросшую эффективность работы экспертных центров и лабораторий в целом, а также уровень подготовки сотрудников.

#### ПРОБЛЕМНЫЙ АСПЕКТ

Анализируя ситуацию с изменениями в испытательных пожарных лабораториях МЧС России, назрела возможность рассмотрения вопроса о создании аналогичного центра на базе испытательной пожарной лаборатории ГУ «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ» ДЧС Карагандинской области.

Укомплектования (согласно штатной положенности) необходимым специальным физико-химическим оборудованием и специальной техникой (например, передвижной пожарно-технической лабораторией) для оперативной работы, как на базе лаборатории, так и в полевых условиях, пересмотрения существующего положения по приказу МВД РК №275 от 10 октября 1994г., и принятия проектного решения, касающегося создания центра экспертизы пожаров ЦЭП «ИПЛ» ГУ «СП и АСР» ДЧС Карагандинской области. Создание данного центра позволит повысить значимость и статус проводимых исследований, а также даст возможность повышения имеющегося опыта работы и освоения новых методик. Вместе с тем, для повышения специальных познаний и квалификации сотрудников, регулярно направлять специалистов ИЛ в центры подготовки в ФГУ ВНИИПО МЧС РФ в г. Москве и Санкт-Петербурге.

Практическая сторона работы показала, что в последних крупных трагических чрезвычайных происшествиях в Республике (2006-2009г., пожар в здании специального лечебно-профилактического отделения «Областного наркологического диспансера» по адресу: г. Талдыкорган, ул. Каблиса жырау №87, пожар в здании производственно-технологического комплекса и логистического центра в индустриальном парке по адресу: 96 улица, дом №7 в г. Астана, взрыв на шахте «Абайская», «Шахтинская» Угольного Департамента АО «АрселорМиттал Темиртау» в Карагандинской области, падение и горение ракетносителя «Протон» в г. Каркаралинске, падение ракетного комплекса «Протон-М» в г. Атасу и др.), к расследованию были привлечены сотрудники испытательной лаборатории ГУ «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ» ДЧС Карагандинской области, имея бы на вооружении необходимое оперативное оборудование и передвижную лабораторию (укомплектованную наиболее необходимым оборудованием для исследования пожаров) путем технического исследования ограждающих конструкций и выявления остаточных температур, могли бы точнее определить место возникновения первоначального горения (очаг пожара), наличие остаточных паров инициаторов горения (ЛВЖ, ГЖ) в очаговой зоне, а также в

лабораторных условиях исследовать вещественные доказательства на наличие следов короткого замыкания и следового количества ЛВЖ, ГЖ в изъятых с пожара материалах.

Такого рода исследования на сегодняшний день проводят в лабораториях судебных экспертиз МЮ РК при производстве дел, связанных с пожарами.

На данную процедуру уходит значительное время, т.к. эксперту требуется постановление органа ведущего дознание или следствие, предоставление следственного материала и вещественных доказательств, исследование их и подготовку заключения.

Аналогичные оперативные исследования пожарно-технической экспертизы, возможно было бы проводить в созданном центре экспертизы пожаров на базе испытательной пожарной лаборатории ДЧС Карагандинской области в более сжатые сроки, т.к. все материалы по ведению первоначальных следственных действий и дознания на месте происшествия формируются органом ведущим дознание, параллельно с работой специалистов испытательной лаборатории.

*Перлей О.Е.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ**

Структурные изменения, происшедшие в последнее время в органах Государственной противопожарной службы, далее (ОГПС) МЧС Республики Казахстан, а также внедрение новых информационных и коммуникационных технологий в практику ее работы привели к необходимости совершенствования форм и методов управления и организации служб связи в (ОГПС).

В настоящее время создание и деятельность служб связи гарнизонов ОГПС осуществляется согласно наставления [1] и регламентируется Уставом службы [2]. Это вызывает несоответствие между функциональными и организационными структурами управлений гарнизонов и приводит к снижению эффективности работы подразделений ОГПС. В связи с этим актуальным является создание единой службы связи ОГПС, которая определит назначение, основы организации и порядок деятельности этой службы.

Тенденция развития системы оперативной связи в Комитете противопожарной службы МЧС Республики Казахстан в настоящее время позволяет утверждать, что сети связи в системе управления подразделениями ОГПС несут основную информационную нагрузку. Однако их сегодняшнее состояние не в полной мере отвечает современным требованиям, что в целом снижает эффективность управления силами и средствами ОГПС. Поэтому необходимо создание концепции развития и совершенствования системы оперативной связи ОГПС, включающей создание и развитие единой службы связи ОГПС МЧС Республики Казахстан, а также создание методологических основ моделирования, построения и проектирования сетей связи различного назначения,

Концепция развития системы связи ОГПС МЧС Республики Казахстан должна представлять собой совокупность взглядов на основные направления и принципы развития системы связи ОГПС МЧС Республики Казахстан в новых социально-экономических условиях. Концепция должна содержать концентрированное изложение взглядов и положений о поэтапном развитии системы связи ОГПС на долгосрочный период.

Главной целью развития системы связи ОГПС МЧС Республики Казахстан является приведение ее в состояние [3], позволяющее обеспечить резко возросшие потребности органов управления и подразделений ОГПС МЧС Республики Казахстан в своевременной, достоверной и конфиденциальной информации.

Концепция призвана обеспечить комплексный подход к достижению этой цели на текущий период, ближайшую и отдаленную перспективы.

Реализация Концепции должна предусматривать три этапа.



*Первый этап* — повышение эффективности использования существующих аналоговых систем связи, постепенный отказ от закрепленных аналоговых каналов с одновременным переходом к групповым цифровым потокам на направлениях. Реализация данного этапа может быть осуществлена по следующим направлениям:

1. Аренде цифровых каналов у операторов сетей связи, использованию ресурсов связи других государственных органов исполнительной власти и созданию на этой основе фрагментов ведомственной (корпоративной) территориально-распределенной сети автоматической телефонной связи и документальной связи для автоматизированных информационных систем;
2. Внедрению цифровых комплексов радиосвязи и систем спутниковой связи, снижению затрат на содержание системы связи и оплату услуг связи сторонних организаций;
3. Приобретению систем и комплексов связи, отвечающих современным требованиям.

*Второй этап* предусматривает:

- формирование магистральной части ведомственной цифровой интегрированной сети связи на базе опорных коммутационных узлов и арендованных цифровых каналов (трактов);
- минимизацию расходов на услуги связи, предоставляемые коммерческими организациями;
- завершение оснащения подразделений ОГПС МЧС Республики Казахстан современными средствами и комплексами связи;
- повышение качества функционирования системы связи до уровня, обеспечивающего наиболее полную информационную поддержку принятия решений, направленных на эффективное управление силами и средствами подразделений.

*Третий этап* должен предусматривать достижение главной цели настоящей Концепции - это создание ведомственной (корпоративной) цифровой интегрированной сети связи с оптимальной топологией до местного уровня включительно. При этом будет завершена интеграция сетей связи ОГПС МЧС Республики Казахстан в единую систему связи МЧС Республики Казахстан и обеспечена взаимосвязь с информационно-телекоммуникационными системами государственных органов исполнительной власти.

Служба связи ОГПС МЧС Республики Казахстан должна быть предназначена для обеспечения готовности средств или систем связи и управления подразделений ОГПС к выполнению задач гарнизонной службы. Кроме того, служба связи должна быть предназначена для организации и создания единой системы связи ОГПС, эффективного комплексного применения ее технических средств и квалифицированной технической эксплуатации средств связи в целях поддержания их в работоспособном состоянии и постоянной готовности к применению.

В состав службы связи ОГПС должны включаться подразделения и мобильные средства, предназначенные для осуществления функций пожарной связи в гарнизоне. Начальниками ГУ «СП и АСР» ДЧС организуется служба связи ОГПС области, города в соответствии с Наставлением [1].

Основные функциональные задачи службы связи:

- всестороннее обоснованное планирование и организация системы связи ОГПС, отвечающей современным требованиям по оперативности, надежности, живучести и обеспечивающей высокое качество управления силами и средствами ОГПС;
- разработка предложений по изменениям таблицей положенности техники связи с учетом современного уровня развития средств связи, предоставляемых ими услуг и реальных потребностей в этих средствах и услугах органов управления и подразделений ОГПС;
- укомплектование ОГПС современными средствами связи в соответствии с таблицей положенности;
- разработка и выдача обоснованных исходных данных для проектирования и строительства новых систем и сооружений связи в гарнизоне (гарнизонах) ОГПС;
- организация, планирование и учет технической эксплуатации средств связи, осуществление постоянного руководства их всесторонним техническим обеспечением и обслуживанием;
- плановая специальная подготовка и обучение руководителей и всего личного состава органов управления и подразделений ОГПС квалифицированному пользованию средствами связи,

находящимися в эксплуатации и поступающими на вооружение;

- систематический контроль за техническим состоянием средств связи, поддержание их в исправности и постоянной готовности к работе;

- непосредственное руководство и проведение восстановительных работ по устранению неисправностей и отказов средств связи;

- анализ эксплуатационных свойств аппаратуры по опыту ее применения, учет отказов и неисправностей, выявление их причин;

- постоянное взаимодействие с предприятиями связи, предоставляющими для нужд ОГПС линии и каналы связи на правах аренды (субаренды), а также платные услуги;

- своевременное предъявление к этим предприятиям требований по быстрейшему устранению аварий и неисправностей на обслуживаемых ими кабельных линиях и обоснованных претензий при некачественном предоставлении услуг;

- разработка соглашений с предприятиями Госкомсвязи и с операторами коммерческих сетей связи Республики Казахстан о предоставлении ОГПС льготных тарифов на выделяемые ресурсы и услуги транкинговых, сотовых, спутниковых сетей подвижной связи и сетей персонального радиовызова.

Таким образом, служба связи должна обеспечивать комплексное применение средств и систем электросвязи, использующих различные физические принципы передачи сообщений. При этом система связи ОГПС является важнейшей составной частью инфраструктуры системы оперативного управления подразделениями ОГПС и совместно с АСУ ОГПС оставляет техническую базу информатизации и автоматизации системы обеспечения пожарной безопасности.

#### Список литературы

1. Приказ №128 от 31 марта 1993 года МВД Республики Казахстан. «Наставление по организации службы связи пожарной охраны МВД Республики Казахстан».
2. Приказ № 267 от 14 ноября 2009 года МЧС Республики Казахстан. «Устав службы органов Государственной противопожарной службы».
3. Закон Республики Казахстан от 5 июля 2004 года № 567 II «О связи»

*Петухова Е.А. к.т.н., доцент*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИХ РАСХОДОВ ВОДЫ ИЗ КВАРТИРНЫХ ПОЖАРНЫХ КРАН-КОМПЛЕКТОВ**

Постановка проблемы. С 1 сентября 2009 года в Украине вступил в действие ДБН В.2.2-24-2009, регламентирующий применение пожарных кран-комплектов диаметром 19, 25 и 33 мм в жилых и общественных зданиях высотой свыше 47 м. Для эффективного использования предложенного оборудования, необходимо проанализировать особенности его размещения, количество воды, которое можно из него получить для пожаротушения, фактический напор и длину пожарной струи.

Анализ последних исследований и публикаций. В соответствии с требованиями, изложенными в ДБН В.2.2-24-2009 пожарные кран-комплекты необходимо устанавливать в жилых и общественных высотных зданиях, но конкретных указаний по их размещению не приведено. Автором выполнены ряд исследований по вопросам размещения этих приборов, характеристик составляющих конструктивных элементов, необходимых для успешного тушения пожара расходов воды и реальных расходов, которые фактически можно получить из кран-комплектов [1].

Постановка задачи и ее решение. Определение зависимости фактических расходов из кран-комплектов от основных факторов (давления в водопроводной сети, длины рукава, диаметра насадка ствола) целесообразно выполнять экспериментально с использованием теории планирования эксперимента. При проведении эксперимента кран-комплект присоединялся к

трубопроводу хозяйственно - питьевого назначения. Для обеспечения возможности определения фактических расходов в зависимости от давления в сети, в экспериментальную установку был включен насос. Для измерения расходов воды использовалась водомерная емкость. Снятие показателей выполнялось для рукавов диаметром 19 мм, 25 мм и 33 мм. Для определения фактических значений расходов воды из кран-комплектов при всех возможных комбинациях уровней факторов (давления в сети, диаметра насадка ствола, длины пожарного рукава при его диаметрах 19 мм, 25 мм и 33 мм) при проведении эксперимента использовалась полиномиальная зависимость второго порядка, центральный, композиционный, рототабельный униформ-план. На первом этапе кодировались переменные по стандартным зависимостям, строилась план - матрица эксперимента. Для определения коэффициентов при квадратичных членах была выполнена серия опытов в звездных точках, при этом звездное плечо  $\alpha=1,682$  (для двухуровневого трехфакторного эксперимента).

Необходимое количество опытов  $N=20$ , при количестве факторов  $k=3$  и количества опытов в центре плана  $n_0=6$ .

В табл. 1 приведены данные об уровнях варьирования факторов.

Таблица 1.

Уровни варьирования факторов

Интервал варьирования и уровень факторов	Давление в сети, м	Диаметр насадка ствола, мм	Длина рукава, м
Нулевой уровень $x_i = 0$	31	8	14
Интервал варьирования	17	2	4
Нижний уровень $x_i = -1$	14	6	10
Верхний уровень $x_i = +1$	48	10	18
Звездные точки: $x_i = -1,682$	2	4	8
$x_i = +1,682$	60	12	20
Кодовое обозначение	$x_1$	$x_2$	$x_3$

При проведении эксперимента использовалась стандартная план матрица. По результатам экспериментов были определены коэффициенты регрессии и сведены в таблицу 2.

Таблица 2.

Коэффициенты регрессии

Коэффициенты регрессии	Значения, при диаметре рукава		
	19 мм	25 мм	33 мм
$b_0$	2,96	3,38	4,03
$b_1$	0,95	1,09	1,29
$b_2$	-0,03	-0,05	-0,084
$b_3$	-0,39	-0,43	-0,5
$b_{12}$	-0,009	-0,014	-0,02
$b_{13}$	-0,111	-0,125	-0,145
$b_{23}$	0,011	0,016	0,027
$b_{11}$	-0,156	-0,178	-0,21
$b_{22}$	0,028	0,0312	0,034
$b_{33}$	0,112	0,125	0,144

С целью проверки значимости коэффициентов, получены статистические оценки дисперсии коэффициентов. Коэффициент модели считается значимым, если выполняется следующее соотношение

$$|b_i| > t_{skp} \cdot s_i^2, \quad (1)$$

где  $b_i$  - значение коэффициента модели;

$s_i^2$  - соответствующая оценка дисперсии коэффициента;

$t_{skp} = 2,57$  - критическое значение критерия Стьюдента при количестве степеней свободы  $f_E = 5$  при значимости 5%.

Окончательно модели фактических расходов воды из кран-комплектов при разных диаметрах рукавов (19 мм, 25 мм и 33 мм) приняли вид:

$$y_1 = 2,96 + 0,95x_1 - 0,03x_2 - 0,39x_3 - 0,111x_1x_3 - 0,156x_1^2 + 0,028x_2^2 + 0,112x_3^2 \quad (2)$$

$$y_2 = 3,38 + 1,09x_1 - 0,05x_2 - 0,43x_3 - 0,014x_1x_2 - 0,125x_1x_3 + 0,016x_2x_3 - 0,178x_1^2 + 0,031x_2^2 + 0,125x_3^2 \quad (3)$$

$$y_3 = 4,03 + 1,29x_1 - 0,084x_2 - 0,5x_3 - 0,02x_1x_2 - 0,145x_1x_3 + 0,027x_2x_3 - 0,21x_1^2 + 0,034x_2^2 + 0,144x_3^2 \quad (4)$$

Проверка адекватности полученных моделей осуществляется по критерию Фишера. Значение критерия Фишера (F), рассчитанное с помощью модели, не должно превышать его критического значения ( $F_{kp}$ ). Для проведенных экспериментов условие  $F < F_{kp}$  выполняется, то есть модели являются адекватными реальным процессам в рамках принятых условий и допущений.

Анализируя модели (2) - (4), можно сделать вывод, что фактические затраты воды из кран-комплектов находятся в пределах (0,5 ÷ 7,2) л/с, но в зависимости от давления в сети, к которой подключен кран-комплект, фактические расходы могут иметь совсем другие значения. В условиях зданий повышенной этажности, на последних этажах реальное давление не превышает 3 - 4 м, то есть фактические расходы будут не больше (0,8 ÷ 2,3) л/с, а значит, они не смогут обеспечить отвод необходимого количества тепла для прекращения горения.

Выводы. Таким образом, экспериментально определенные фактические расходы воды из кран-комплектов изменяются в пределах (0,5 ÷ 7,2) л/с. Наибольшее влияние на величину расходов оказывает давление в сети, к которой присоединен кран-комплект. Для обеспечения необходимой длины компактной части струи, величина давления должна быть не менее 6 м, или, характеристики элементов, входящих в состав кран-комплектов, должны обеспечивать наименьшее сопротивление, т.е. иметь максимальный диаметр рукава, насадка ствола, минимальную длину рукава, который не для всех квартир обеспечит орошение каждой точки от кран-комплекта.

#### Список литературы

1. Петухова Е.А., Бутенко Т.Ю., Горносталя С.А. Определение необходимого количества воды для успешного тушения пожара в жилых зданиях повышенной этажности //Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. трудов. - Вып.22.- Харьков: УГЗУ. - 2007.- С. 143 - 148.

## АЗОТ-ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

Древесина по сей день остается одним из наиболее широко применяемых строительных материалов. Обладая рядом ценных свойств, таких как, податливость к механической обработке, относительно высокая прочность, небольшая плотность, малая теплопроводность, она имеет большой недостаток – древесина горит [1].

Главными целями огнезащиты древесины являются:

- 1) обеспечение невоспламеняемости древесины от энергии малых калорий;
- 2) снижение скорости распространения огня по поверхности;
- 3) обеспечение нераспространения огня по поверхности деревянных конструкций на разных стадиях развития пожара [2].

В настоящее время при разработке огнезащитных средств чаще всего учитывается только один показатель пожарной опасности – горючесть.

Для огнезащиты чаще всего используют состав, компоненты которого комплексно препятствуют горению:

- в твердой фазе, изменяя процесс разложения целлюлозного материала;
- в газовой фазе, препятствуя окислению продуктов разложения.

Еще пол века назад основным методом защиты древесины от огня являлась пропитка водными растворами неорганических соединений [3], и уже тогда отмечалась более высокая эффективность неорганических азот- фосфорсодержащих соединений, например: диаммонийфосфата [4].

При совместном использовании азот и фосфорсодержащих соединений наблюдается синергетический эффект в достижении целей огнезащиты, т.е. действие подобных составов выше нежели эффективность составов в которых используются только фосфор или только азотсодержащие соединения. Синергизм системы азот-фосфор объясняют образованием в процессе термического разложения связей P-N, облегчающих фосфорилирование и усиливающих действие антипиренов как катализаторов дегидратации [5].

Подробно действие азотсодержащих и фосфорсодержащих соединений, как по отдельности так и совместно, на горючесть целлюлозных материалов рассматривается в статье [6].

Существенным недостатком составов содержащих азот и фосфор является то, что они способствуют выщелачиванию низкомолекулярной части и обесцвечиванию древесины. Это препятствует использованию ее в качестве декоративного материала [7].

Для устранения этого недостатка необходимо использовать комплексные огнезащитные составы, в качестве которых в настоящее время большое распространение получили многокомпонентные системы. Данные составы наряду с катализатором дегидратации и карбонизации органической составляющей древесины (фосфорсодержащие соединения), и газообразователя (азотсодержащие соединения) содержат полимерную пленкообразующую основу [8, 9].

Преимуществом подобных комплексных систем является их способность из относительно тонкого покрытия, при воздействии высокой температуры образовывать защитный вспученный слой предотвращающий доступ огня к поверхности защищаемого материала, и замедляющий его прогрев [10].

Среди вспучивающихся систем достаточно эффективными и доступными оказались составы на основе аминокформальдегидных олигомеров с применением фосфатов и полифосфатов [7].

Способность мочевино-формальдегидной смолы наряду с хорошей адгезией к древесине образовывать, при действии высоких температур углистые и пенные слои обусловило ее использование в качестве связующего в огнезащитных красках. Сама мочевино-формальдегидная смола обеспечивает огнезащиту только при нанесении ее на древесину довольно толстым слоем, что сказывается отрицательно на физико-механических свойствах пленки, а также является

экономически не выгодным. Огнезащитные свойства смолы повышаются при введении в процессе ее изготовления в качестве катализатора антипиренов таких как диаммонийфосфат, диаммонийсульфат и др., предпочтительно фосфорсодержащие [11, 12].

В карбамидно-формальдегидных смолах ортофосфорная кислота при термических превращениях взаимодействует по амидным связям [13], давая продукты N-фосфолирования, которые теряя воду, азот и углекислый газ, образуют пенококсы.

Вязкий расплав полиамидофосфатов способствует формированию вспененного карбонизованного слоя и подавляет термоокисление пенококсов, за счет чего усиливается эффект огнезащиты.

Неудобство применения готовой огнезащитной мочевиноформальдегидной смолы, связанное со склонностью ее к затвердеванию, способствовало разработке составов, состоящих из двух частей (раздельные составы): порошкообразной и жидкой, смешиваемых в определенных соотношениях перед употреблением.

Большой интерес представляют также модификации олигомеров в процессе их синтеза, данному направлению создания огнезащитных составов посвящено большое количество патентов опубликованных в США, а также статей и патентов Российских исследователей [14-43].

Таким образом, анализ литературных данных показывает перспективность разработки и применения в качестве огнезащитных средств для древесины и древесных композиционных материалов азот-фосфорсодержащих соединений, в том числе и карбамидоформальдегидных олигомеров.

#### Список литературы

1. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия [Текст] – М.: Высшая школа. 1983 - 487 с.
2. Романенков И.Г. Огнезащита строительных конструкций [Текст]/ И.Г. Романенков, Ф.А. Левитес, - М. Стройиздат 1991 г. 320с
3. Dyer J.A. Fire retardant treatment [Текст]/ Wood, 1963, 28 №2 p.71
4. Vintila E. Ignifugaria in profunzime a lamnului [Текст]/ E. Vintila, M. Gheorghe, C. Nichitus, M. Ciurel // Ind. Lemn 1962, 13 № 6 p.216-221
5. Петрова Е.А. Снижение горючести материалов на основе древесины [Текст] дис. канд. техн. наук. Москва 2003. 132 с.
6. Сарсембинова Б.Т. Фосфор- и азотсодержащие антипирены в ингибировании горения полимеров [Текст]/ Б.Т.Сарсембинова, И.И.Никитина, К.М. Гибов / Тракаты института хим. наук АН КазССР – 1990 – 73 с. 175-192
7. Боратов А.Н. Пожарная опасность строительных материалов [Текст]/ А.Н. Боратов, А.А. Андрианов, А.Я. Корольченко и др. под ред. А.Н. Боратова. – М.: Стройиздат 1988. – 380 с.
8. Weil E.D. Enciclopedia of chemical technology [Текст] / Wiley-Interscience: New York, 1980 V.10 p 348-419
9. Мышляковский А.Н. Органические покрытия пониженной горючести [Текст]/А.Н. Мышляковский, А.Д. Лыков, В.Н. Ренкин. – Л.: Химия, 1989. – 184 с.
10. Сивенков А.Б. Огнезащитные покрытия на основе модифицированных полисахаридов. Часть 1. Исследование горючести и воспламеняемости [Текст]/А.Б. Сивенков, Б.Б. Серков, Р.М. Асеева, А.М. Сахаров, П.А. Сахаров И.П. Скибида// Пожаровзрывобезопасность №1, 2002 с.39-44

*Пушкаренко А.С. к.т.н.*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

#### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО НОРМИРОВАНИЮ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Наблюдающийся за последние годы рост числа пожаров, гибели людей и увеличения материального ущерба связаны не только с повышением энергооснащенности и ростом количества пожарной нагрузки зданий, но и с несоответствием противопожарного нормирования

современному уровню научно-технического прогресса в строительстве. При этом основной целью противопожарного нормирования и, следовательно, основополагающим принципом является обеспечение безопасности людей при пожаре [1 с.12]

Основной принцип противопожарного нормирования может быть применен и к строительным материалам. Для его конкретной реализации необходим переход к более частным и более конкретным критериям пожароопасного применения материалов в строительстве. Решение этой задачи позволит объективно оценить и создать комплексный метод оценки уровня пожарной безопасности здания, где бы учитывалась вероятность возникновения пожара, время эвакуации людей, плотность дыма, токсичность продуктов горения, физические возможности людей, знание людьми обстановки, количества и показатели пожарной опасности материалов.

Анализ данных противопожарного нормирования пожаробезопасного применения материалов в строительстве показывает, что все сводилось к нормированию лишь одного качественного показателя пожарной опасности материала – группы горючести и к некоторому ограничению области применения горючих материалов. Однако многочисленными экспериментами и практикой установлено, [3 с.25, 4 с.4], что трудногорючие ( по старой классификации) и даже негорючие материалы в условиях пожара способны разлагаться, выделять дым и токсичные продукты. Невозможность воспользоваться группой горючести для математического моделирования процесса возникновения и развития пожара также являлось существенным недостатком и требовало нового подхода к оценке пожарной опасности и, прежде всего, материалов на полимерной основе [5 с.101]. В основу методологии оценки пожарной опасности материалов закладывалась прогнозирование реальной пожарной ситуации на конкретном объекте, где будут применяться материалы и параметры, характеризующие динамику развития пожара и возникновения опасных факторов для человека.

Методология противопожарного нормирования имеет в качестве обобщенного критерия и «вероятность воздействия опасных факторов на человека», значение которого, равны  $10^{-6}$ , установлено в ГОСТ [1 с.11]. Система противопожарной защиты должна обладать такими уровнями, при котором выполняется условие:

$$P_{\phi} \leq P_n,$$

где  $P_{\phi}$  и  $P_n$  соответственно фактическая (расчетная) и нормативная вероятности воздействия опасных факторов пожара в год на одного человека.

На основе метода построения и анализа «дерева опасностей» в системе «объект – человек – пожар» можно построить математическую модель расчета вероятности воздействия опасных факторов пожара на человека.

Обеспечение пожарной безопасности здания основывается на рассмотрении системы «здание – пожар – человек» критерием эффективности которой является уровень безопасности людей в здании при пожаре. Поэтому структурно-логическая модель пожаробезопасного применения отделочных материалов должна основываться на всестороннем анализе опасных для людей ситуаций, которые могут возникнуть из-за применения отделок в здании (рис. 1)

Критериями пожаробезопасности применения материалов в здании могут являться следующие:

- применение материалов не должно приводить к блокированию людей из здания при пожаре;
- применение материалов не должно приводить к распространению огня по зданию, что может стать причиной гибели не эвакуировавшихся людей.

В соответствии с этими критериями условия безопасности применения материалов можно выразить:

$$\tau_{\text{бл}}^{\text{омд}} \geq K_{\phi} \tau_{\text{эв}} \quad \text{и} \quad \tau_{\text{рн}}^{\text{омд}} \geq K_{\phi} \tau_{\text{сп}} ,$$

где  $\tau_{\text{бл}}^{\text{омд}}$ ,  $\tau_{\text{рн}}^{\text{омд}}$  - соответственно время от начала развития пожара до блокирования эвакуации и распространения огня по отделке в здании, мин;

$\tau_{\text{эв}}$ ,  $\tau_{\text{сп}}$  - соответственно время от начала развития пожара до завершения эвакуации и спасения людей пожарными подразделениями, мин;

$K_{\phi}$  - коэффициент безопасности.

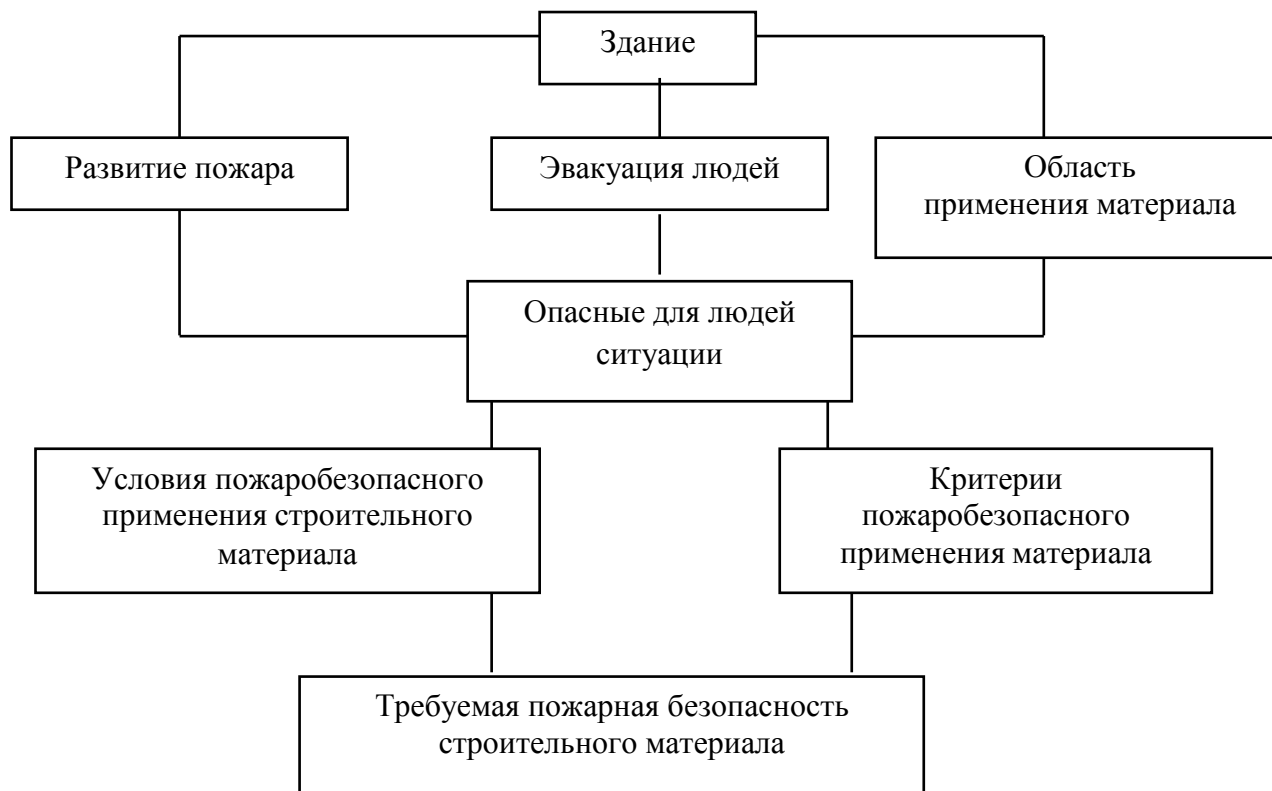


Рисунок 1 - Структурная схема определения требуемой пожарной безопасности строительных материалов

Предельно допустимая пожарная опасность отделочного материала (ПСОМ) должна устанавливаться с учетом всех возможных для людей ситуаций (табл.№1)

Таблица 1

Опасные ситуации для людей при пожаре

Место применения ПСОМ в здании	Факторы образования опасных ситуаций				Распространение пламени
	Блокирование людей из				
	помещение очага пожара	других помещений этажа пожара	помещений других этажей	помещений смежных секций здания	
Помещение		Образование ОФП в объеме коридора	Образование ОФП в объеме коридора	Образование ОФП в системе вестибюля	В смежных помещениях
Коридор	Воспламенение строительного материала				по этажу
Лестничная клетка	Воспламенение строительного материала				по этажам секций
Вестибюль	Воспламенение строительного материала				по зданию

Применение материалов отделки в коридоре жилого этажа здания может стать причиной образования следующих трех опасных для людей ситуаций:

1. Блокирование эвакуации людей с этажа пожара из-за воспламенения отделки

$$\tau_{восп}^{отд} < \tau_{эв}^{эв}$$

где  $\tau_{восп}^{отд}$  и  $\tau_{эв}^{эв}$  - время от начала пожара соответственно до воспламенения отделки и до завершения эвакуации людей с этажа пожара, мин;

2. Блокирование эвакуации людей с других этажей здания из-за выгорания отделки и образование повышенной температуры окружающей среды, токсичности, потери видимости



$$\tau_{офп}^{омд} < \tau_{эв}^{эд} ,$$

где  $\tau_{офп}^{омд}$  и  $\tau_{эв}^{эд}$  - время от начала пожара соответственно до образования опасных факторов пожара и до завершения эвакуации людей из здания, мин;

3. Угроза воздействия огня и других ОФП на людей, которые не эвакуировались

$$\tau_{рп}^{омд} < \tau_{мт} ,$$

где  $\tau_{рп}^{омд}$  и  $\tau_{мт}$  - время от начала пожара соответственно до распространения пожара и до прибытия пожарных подразделений и начала тушения пожара, мин.

С целью предотвращения первой ситуации необходима способность отделки материалами противостоять возгоранию. Для предотвращения второй ситуации устанавливается предельно допустимая способность отделки к образованию ОФП. Третья ситуация определяет требование к отделке, касающееся его способности противостоять при пожаре распространению пламени по поверхности.

#### Список литературы

1. ГОСТ 12.1.004 – 91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность, Общие требования.
2. Баратов А.Н. и др. Пожарная опасность строительных материалов. – М.; Стройиздат., 2004 – 380с.
3. Зеньков Н.И. Строительные материалы и их поведение в условиях пожара. – М, ВИПТШ МВД СССР, 1974. – 176с.
4. ДБН В.1.1 – 7 – 2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Держбуд України. – К., 2003. – 34с.
5. Пушкаренко А.С. , Васильченко А.В. Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах високих температур. – Харків; АПБУ, 2001. – 166 с.

*Рахметулин Б.Ж.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Вопросам обеспечения пожарной безопасности общественных зданий нужно придать государственный характер. В процессе проектирования, строительства и эксплуатации общественных зданий обеспечение их пожарной безопасности достигается комплексом профилактических мероприятий, включающих в себя инженерно-технические и организационные мероприятия, а также соблюдение установленных правил и требований пожарной безопасности. Противопожарные преграды являются одним из основных способов обеспечения нераспространения пожара по зданию от места его возникновения. С внедрением индустриальных методов строительства, а также применение негорюемых и трудногорюемых материалов создает благоприятные возможности для снижения пожарной опасности строящихся объектов. Инженерно-технические противопожарные мероприятия должны осуществляться уже при разработке проектной документации на строительство. Проектные организации в разрабатываемой проектной документации обязаны предусматривать противопожарные мероприятия, в соответствии с требованиями действующих противопожарных норм и правил, за правильность и полноту применения которых они несут ответственность. При проектировании и строительстве общественных зданий и основным условием обеспечения их пожарной безопасности является строгое соблюдение предусмотренных нормами и правилами противопожарных мероприятий и принятие технически грамотных решений по вопросам пожарной профилактики. Экономия средств при строительстве объектов и выборе для них конструкций и материалов не должна влиять на выполнение всех требований пожарной безопасности, предусмотренных противопожарными нормативными документами и техническими условиями. Весь комплекс

профилактических противопожарных мероприятий на общественных объектах должен быть направлен на предупреждение возникновения пожаров; осуществление мероприятий, ограничивающих распространение огня в случае возникновения пожара; создание условий для успешной эвакуации людей и материальных ценностей из горящего здания; обеспечение условий, способствующих успешной локализации и тушению пожаров противопожарной службой. К мероприятиям по предупреждению возникновения пожаров и ограничению распространения огня при их возникновении относятся: достаточная огнестойкость строительных материалов, достигающаяся правильным выбором степени огнестойкости зданий и предела огнестойкости отдельных его элементов и конструкций; принятие отвечающей требованиям норм этажности зданий и допустимых величин площадей между противопожарными преградами; соблюдение противопожарных разрывов между зданиями и правильная планировка общественных зданий на местности. Основным способом обеспечения безопасности людей при возникновении пожара в здании является их беспрепятственная эвакуация в безопасную зону. Поэтому необходимо предусматривать быстрый доступ к эвакуационным путям внутри здания. В связи с этим противопожарные преграды, я считаю, являются одним из основных способов обеспечения нераспространения пожара по зданию от места его возникновения. Необходимость применения противопожарных ограждающих конструкций регламентирована общеказахстанскими нормативными документами. В данное время в качестве противопожарных перегородок в общественных зданиях, торговых комплексах и др. нужно применять огнестойкие свегопрозрачные конструкции. В качестве основного конструкционного материала при их изготовлении предлагаются сплавы алюминия. Такие конструкции обладают определенными преимуществами: коррозионной стойкостью, небольшой массой, достаточной прочностью. Одновременно в связи с низкой температурой плавления алюминиевых сплавов конструкции на их основе обладают невысокой огнестойкостью (как правило, не более 25 мин). Российской фирмой "Фототех" реализован способ повышения пределов огнестойкости алюминиевых профилей путем заполнения их центральных камер термостойкими и теплопоглощающими композициями, например стальной трубой, предварительно покрытой термозащитным составом или заполненной теплопоглощающим материалом. Подобным способом удастся повысить предел огнестойкости свегопрозрачных конструкций до 90 мин. Повышение противопожарной устойчивости конструкции может быть достигнуто исполнением стекол повышенной огнестойкости и соответствующим уплотнением швов. Огнестойкость стекол достигается двумя способами: применением многослойных конструкций, между листами силикатных стекол которых расположены специальные слои, образующие в случае пожара термостойкий кокс, и использованием жидкого стекла с органическими присадками.

Одним из распространенных способов конструктивной противопожарной защиты является использование противопожарных ворот, которые, выполняя свои обычные функции, в случае возникновения пожара препятствуют его распространению через проемы в зданиях. Тем самым создаются благоприятные условия для локализации пожара, безопасной эвакуации людей и защиты путей эвакуации. Существует большое количество типов противопожарных ворот применение которых диктуется прежде всего архитектурно-строительными особенностями зданий, в которых предполагается их использование. В практике противопожарной защиты используются распашные, откатные, сдвижные, опускные и секционные противопожарные ворота. Сдвижные, откатные и опускные противопожарные ворота могут выполняться в телескопическом варианте и содержать две-три створки. Телескопические ворота рекомендуется применять в тех случаях, когда недостаточно необходимого для размещения плоскости ворот расстояния под краем проема до стены или по бокам. Важной характеристикой противопожарных ворот является их предел огнестойкости. Огнестойкость ворот определяется по двум предельным состояниям: потере целостности (E) и потере теплоизолирующей способности (I). Минимальный предел огнестойкости ворот составляет 15 мин, а максимальный может достигать 90 мин. В наиболее распространенных стальных противопожарных воротах в качестве теплоизоляционного слоя применяется негорючая минеральная вата марки НГ. Предел огнестойкости таких ворот достигает 60 мин, а в некоторых случаях - 90 мин. Современные требования зачастую подразумевают автоматизацию противопожарных ворот, что повышает надежность создания преград для распространения пожара. Решение о закрывании ворот вручную или автоматически должен

принимать проектировщик с учетом мнения заказчика. Противопожарные ворота могут закрываться по команде, поступающей от датчиков пожарной сигнализации. При этом необходимо потратить дополнительные средства для их оборудования электрическим приводом.

Противопожарные ворота являются немаловажным предметом интерьера помещения. Поэтому их внешний вид ничем не отличается от обычных ворот. Современные противопожарные ворота обладают красивым дизайном и сочетаются с остальными элементами сооружений по цветовой гамме и строению. Одновременно они предоставляют архитекторам и проектировщикам большие возможности по решению разнообразных задач обеспечения пожарной безопасности объектов.

В качестве элементов противопожарных преград используются противопожарные двери различных модификаций. Они применяются как самостоятельные конструкции или в составе перегородок (в том числе светопрозрачных). На рынке широко представлены светопрозрачные противопожарные двери: одно- и двухпольные, холодные и теплые, с импостами и без импостов, сплошные и с остеклением, со встроенными в стеклопакеты жалюзи.

Одним из основных элементов противопожарных преград, является противопожарный занавес, который представляет собой устройство для защиты порталного проёма сценической части культурно-зрелищных учреждений. В соответствии с нормами проектирования противопожарные занавесы предусматривают в зданиях клубов и театров вместимостью 800 мест и более. В зависимости от схемы перекрытия порталного проёма противопожарные занавесы подразделяются на подъёмно-опускные и раздвижные. По количеству полотнищ - однодольные и двухпольные. Занавес представляет собой жесткую пространственную систему виде металлического каркаса, защищенного от воздействия высоких температур со стороны сцены теплоизоляцией. В качестве теплоизоляционного материала служат соевитовые, вермикулитовые и перлитовые плиты.

Но современном этапе можно применить огне- и дымозащитные шторы и занавесы. Материалом для них служит стекловолокно, армированное нержавеющей проволокой с защитным покрытием, толщиной примерно 0,7 мм. Один из основных поставщиков огнезащитных штор— ООО "Огнезащита Штёбих"— рекомендует их применение для противопожарной защиты помещений и зданий. Их рекомендуется применять в помещениях большого объема: торговых центрах, многоцелевых спортивных аренах, цехах промышленных предприятий, музеях и выставочных залах и т.д.

Материалом для дымозащитных штор обычно служит стекловолоконная ткань с защитным напылением толщиной примерно 0,7 мм.

Рассмотренные примеры использования противопожарных преград в современном строительстве свидетельствуют о значительных успехах в этой области. Ежегодно на отечественном рынке появляются новые конструкции, применение которых позволяет решать все усложняющиеся задачи противопожарной защиты строительных объектов.

#### Список литературы

1. Грушевский Б.В. и др., под редакцией Кудаленкина В.Ф. Пожарная профилактика в строительстве. - М.: ВИПТШ, 1985.-455 с.
2. Грушевский Б.В. и др. Пожарная профилактика в строительстве. -М.: Стройиздат, 1989.- 368 с.
3. Ройтман М.Я. Противопожарное нормирование в строительстве. -М.: Стройиздат, 1985. -590с.
4. Ройтман М.Я. Пожарная профилактика в строительстве. -М.: Стройиздат, 1978.-368с.
5. СНиП РК 3.02-02-2001. Общественные здания и сооружения. Комитет по делам строительства Мин. экономики и торговли РК. Астана 2002. 81 с.
6. СНиП РК 3.02.20-2004 Культурно-зрелищные учреждения. Комитет по делам строительства Мин. экономики и торговли РК. Астана 2005. 44 с.

## **ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОЦЕНОК ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЕЙ ПРИ КОНТРОЛЕ ЕГО СОСТОЯНИЯ В ЦЕЛОМ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Пожары на ряде объектов с высокой концентрацией кабелей показали, что традиционные типы кабелей не удовлетворяют современным требованиям пожарной безопасности. В частности, при прокладке в пучках они распространяют горение, выделяют много дыма и не способны передавать электрическую энергию при воздействии открытого пламени.

В этой связи актуальным является исследование нового поколения кабелей, имеющих повышенные параметры пожарной безопасности. Такие кабели используются при строительстве метрополитена, электростанций, АЭС, промышленных объектов (металлургическое производство, нефтеперерабатывающие и химические предприятия), компьютерных и телекоммуникационных центров, крупных (высотных) общественных и жилых зданий и сооружений, торговых центров, при строительстве судов, буровых платформ и других объектов. Повышение параметров пожарной безопасности кабелей достигается, в основном, за счет применения новых изоляционных материалов, без изменения основных конструктивных и эксплуатационных параметров кабелей.

Нераспространение горения кабелей при пучковой прокладке достигается за счет применения материалов с низкой удельной теплотой сгорания и высоким значением кислородного индекса, который характеризует горючесть материала. Преимущественным решением является применение поливинилхлоридного пластика пониженной горючести с кислородным индексом не менее 32 %, например марки НГП 40-32.

К конструктивным решениям, направленным на обеспечение нераспространения горения относится нанесение по скрученным жилам дополнительного слоя специального материала имеющего кислородный индекс 39-45 %, так называемого «заполнителя».

Оценить влияния накопления данных, фильтрации и схемы измерения на точность восстановления параметров  $C$  и  $tg\delta$ .

Повышение точности оценок частичных емкостей и тангенсов углов потерь компонентов изоляции многожильных кабелей возможно путем повышения точности исходных данных. Точность исходных данных можно повысить тремя способами: выбором оптимальной схемы измерений, увеличением числа накоплений, путем тщательной экранировки средства измерений и объекта контроля.

Объектом экспериментальных исследований были кабели локальных информационных сетей - так называемые LAN - кабели [1 с.147, 2с.12].

Повышение точности исходных данных более, чем на порядок, необходимое для получения достоверных результатов анализа состояния отдельных компонентов изоляции многожильных кабелей, достигается комплексом мероприятий организационного и технического характера:

- а) выбором схем измерений, приводящих к параллельному включению наибольших частичных емкостей конструкции (например, емкостей между соседними жилами витой пары);
- б) увеличением числа накоплений (при  $n = 100$  случайная погрешность уменьшается в 10 раз)
- в) применением сетевого фильтра в сети питания измерительного прибора и экрана для объекта испытания.

Эффективность указанных мероприятий проверена экспериментально на кабеле типа STP категории 5, для которого характерные значения  $tg\delta$  составляют (0.01 – 0.03 %), из-за чего провести их измерения достаточно сложно.

Увеличение числа накоплений до нескольких тысяч не целесообразно из-за роста вероятности влияния фликкер-шумов. Фликкер-шум – медленные флуктуации результатов измерений при длительных наблюдениях объекта испытаний. Независимо от их природы, которая в большинстве случаев остается невыясненной, фликкер-шум характеризуется одной особенностью: амплитуда его тем выше, чем длиннее интервал наблюдения.

Следует заметить, что для наблюдения процессов увлажнения изоляции, измерение  $tg\delta$  предпочтительнее производить именно на низших частотах.

Вариации  $\text{tg}\delta$  достигают 3-4-х крат. Это свидетельствует о высокой чувствительности выбранного показателя качества изоляции и эффективности предложенной выше методики его измерений.

#### Список литературы

1. Рудаков С.В., Швец С.В. Предотвращение чрезвычайных ситуаций на атомных станциях путем оценивания состояния изоляции кабельных изделий //Проблеми надзвичайних ситуацій. Вип.8. – Харків: УЦЗУ, 2008. – С. 146-156.
2. LAN. Журнал сетевых решений. 1998. Т.4, №6 – С.12-17.

*Рыбка Е.А., Андронов В.А. д.т.н., проф.  
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

### **ЛАБОРАТОРНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ ПОКРЫТИЙ ПО МЕТАЛЛУ**

*Постановка проблемы.* Одним из перспективных способов обеспечения огнестойкости металлических строительных конструкций является покрытие их вспучивающимися огнезащитными покрытиями, которые не увеличивая вес конструкции, позволяют повысить огнестойкость до 90 минут.

Для обеспечения требуемой огнестойкости металлических конструкций существуют методы определения толщины огнезащитного покрытия в зависимости от приведенной толщины металла. Эти методы можно разделить на три группы: экспериментальные, экспериментально–расчетные и расчетные. Расчетные методы являются ограниченными в связи с отсутствием достоверных данных относительно теплофизических характеристик покрытий. Экспериментальные методы подразумевают проведения крупномасштабных огневых испытаний защищенных покрытиями металлоконструкций. В условиях тотального повышения цен на энергоносители возникает необходимость в усовершенствовании методов, которые не имеют перечисленных недостатков и дают возможность максимально удешевить испытания и повысить их достоверность. Такими являются экспериментально–расчетные (лабораторные) методы, в которых по ограниченным данным испытаний сначала с помощью решения обратных задач теплопроводности определяются теплофизические характеристики (ТФХ), а потом с помощью решения прямых задач - огнезащитная способность покрытия.

*Анализ последних достижений и публикаций.* Лабораторные методы испытаний используются при контроле огнезащитной способности покрытий при их производстве, поставках больших партий, разработке новых, улучшении существующих и при детальном исследовании свойств покрытий, которое нуждается в значительном количестве испытаний. Суть данных методов заключается в фиксации времени с момента начала прогрева уменьшенных образцов [1-3] до момента достижения ими предельной температуры 500°С. Однако в данных методах возникают трудности с интерпретацией результатов при сопоставлении их с реальными конструкциями.

В экспериментально–расчетной части Европейского стандарта [4] в своей расчетной части использует упрощенную математическую модель, в которой теплоемкость огнезащитного материала принята постоянной, не зависящей от температуры. Большим упрощением также является замена радиационно-конвективного теплообмена между нагреваемой поверхностью огнезащитного покрытия и горячими газами в огневой печи на теплообмен с граничными условиями первого рода, в соответствии с которым температура нагреваемой поверхности равна температуре горячих газов в огневой печи. Такие упрощения дифференциальной модели процесса теплопроводности позволяют получить достаточно простое численно-аналитическое решение дифференциального уравнения для решения прямых задач, но является потенциально не точным при решении обратных задач по определению теплофизических характеристик (ТФХ) огнезащитных материалов. В тоже время существует методы определения ТФХ огнезащитных материалов, основанные на полной дифференциальной модели и алгоритме решения обратных

задач [5-6], которые лишены рассмотренных выше недостатков.

*Постановка задачи и ее решение.* Целью работы является усовершенствование лабораторного метода определения толщины огнезащитных покрытий для различных приведенных толщин металлических конструкций и пределов огнестойкости, за счет использования нового уменьшенного образца и уточнения обратной задачи теплопроводности.

Для обоснования конструктивных особенностей, размеров и материалов для уменьшенных образцов необходимо выполнение условия их теплового и геометрического подобия [7].

Тепловое подобие подразумевает пропорциональность друг другу всех величин, которые характеризуют тепловые явления: температур, тепловых потоков, теплоемкостей, коэффициентов теплопроводности:

$$\frac{T_f'}{T_f''} = \frac{\alpha'}{\alpha''} = \frac{\rho'}{\rho''} = \frac{c'}{c''} = \frac{\lambda'}{\lambda''} = c_1, \quad (1)$$

где  $T_f$  – температура пожарной среды, °С;  $\alpha$  – интенсивность теплового потока, Вт/м<sup>2</sup>;  $\rho$  – плотность, кг/м<sup>3</sup>;  $c$  – теплоемкость, Дж/кг·°С;  $\lambda$  – теплопроводность, Вт/м·°С; одним и двумя штрихами обозначены соответственно первое и второе подобные явления;  $c_1$  – константа теплового подобия.

В нашем случае тепловое подобие выполняется, так как для изготовления образца и его огнезащиты используются такие же материалы, как и для реальных конструкций – конструкционная сталь Ст3 и исследуемое реактивное покрытие соответственно. Условием эксперимента являются обеспечения стандартного температурного режима и равномерности теплового потока в печи.

Конструкция экспериментального образца должна обеспечивать равномерность падающего теплового потока за счет отсутствия углов и равноудаленности образца от нагревательных элементов печи. Размеры образца должны быть соизмеримыми с толщиной реактивного покрытия во вспученном состоянии для обеспечения отсутствия предельных напряжений и растрескивания слоя образованного пенококса, что может исказить результаты эксперимента. Поэтому за основу создания образца принимаем стальной цилиндр диаметром 70 мм и высотой 210 мм.

Эффективность огнезащитных покрытий для металлоконструкций характеризуется группой огнезащитной эффективности. Качество огнезащитных составов для металлоконструкций обуславливается толщиной покрытия, при которой обеспечивается необходимая граница огнестойкости и затратой огнезащитного средства. Для сравнения огнезащитных свойств покрытий для металлоконструкций, проводят испытания на образцах двутаврового сечения с приведенной толщиной металла преимущественно 3,4 и 4,1 мм.

Для обеспечения необходимого значения приведенной толщины металла экспериментальный образец предложено выполнить полым (Рис. 1).

При увеличении радиуса полости образца соответственно уменьшается площадь поперечного сечения и показатель приведенной толщины металла:

$$\delta = \frac{S_2 - S_1}{P}, \quad (2)$$

где  $\delta$  – приведенная толщина металла, м;  $S_1$  – площадь поперечного сечения полости образца, м<sup>2</sup>;  $S_2$  – площадь поперечного сечения образца, м<sup>2</sup>;  $P$  – внешняя часть периметра образца подвергаемый огневому влиянию, м.

Радиус полости экспериментального образца определяется по формуле:

$$r_1 = \sqrt{r_2(r_2 - 2\delta)}, \quad (3)$$

где  $r_1$  – радиус внешней части образца, м;  $r_2$  – радиус полости образца, м;  $\delta$  – приведенная толщина металла, м.

Геометрическое подобие экспериментального образца и реальной конструкции выражается с помощью инварианта подобия [6], в качестве которого принимаем показатель приведенной толщины металла:

$$\frac{S'}{P'} = \frac{S''}{P''} = \delta = inv. \quad (4)$$

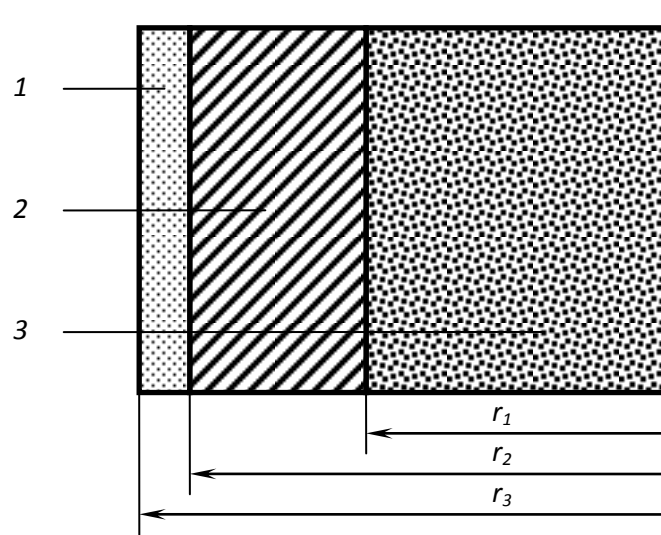


Рисунок 1 – Схема трехслойной тепловой системы экспериментального образца:

1 - реактивное покрытие, которое испытывается, 2 - стальной цилиндрический образец, 3 - теплоизоляция;  $r_1$  - радиус внешней поверхности теплоизоляции полости образца, м;  $r_2$  - радиус внешней поверхности стального цилиндра, м;  $r_3$  - радиус внешней поверхности защитного покрытия, принятый начальному радиусу защитного покрытия до нагревания, м.

На основе [5-6] для данной тепловой системы сформулированная следующая обратная задача теплопроводности:

$c\rho_1(T)\frac{\partial T_1}{\partial t} = \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(\lambda_1(T)r\frac{\partial T_1}{\partial r}\right), 0 < r < r_1, t > 0;$	(5)
$\frac{\partial T_1}{\partial r} = 0, r = 0;$	(6)
$\lambda_1(T)\frac{\partial T_1}{\partial r} = \lambda_2(T)\frac{\partial T_2}{\partial r}, T_1 = T_2, r = r_1;$	(7)
$c\rho_2(T)\frac{\partial T_2}{\partial t} = \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(\lambda_2(T)r\frac{\partial T_2}{\partial r}\right), r_1 < r < r_2, t > 0;$	(8)
$\lambda_2(T)\frac{\partial T_2}{\partial r} = \lambda_3(T)\frac{\partial T_3}{\partial r}, T_2 = T_3, r = r_2;$	(9)
$c\rho_3(T)\frac{\partial T_3}{\partial t} = \frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(\lambda_3(T)r\frac{\partial T_3}{\partial r}\right), r_2 < r < r_3, t > 0;$	(10)
$-\lambda(T)\frac{\partial T}{\partial r} = \varepsilon\sigma\left[(T_3 + T^*)^4 - (T_f + T^*)^4\right] + \alpha(T_3 - T_f), r = r_3;$	(11)
$T = T_0, t = 0, 0 < r < r_3,$	(12)

неизвестными есть  $c\rho_3(T)$  и  $\lambda_3(T)$ , где  $r_1$  - радиус внешней поверхности теплоизоляции полости образца, м;  $r_2$  - радиус внешней поверхности стального цилиндра, м;  $r_3$  - радиус внешней поверхности защитного покрытия, принятый начальному радиусу защитного покрытия до нагревания, м;  $T_1$  - температура теплоизоляции, °С;  $T_2$  - температура металла, °С;  $T_3$  - температура защитного слоя, °С;  $T_f$  - температуры пожарной среды, °С;  $T^*=273,15$  °С;  $\alpha$  - интенсивность теплового потока, Вт/м<sup>2</sup>,  $t$  - время, с.

Решение нелинейной нестационарной задачи теплопроводности (5-12) сводится к решению

последовательности стационарных нелинейных задач теплопроводности для каждого момента времени на базе общего применения итерационного, вариационного и метода конечных элементов.

*Выводы.* Усовершенствован лабораторный метод испытаний вспучивающихся покрытий по металлу. Обосновано по теории подобия конструкцию, размеры экспериментального образца и сформулирована обратная осесимметричная задача теплопроводности для идентификации ТФХ вспучивающихся покрытий.

#### Список литературы

1. Круковский П.Г., Цвиркун С.В. Определение теплофизических характеристик вспучивающегося покрытия по данным испытаний на огнестойкость // Науковий вісник УкрНДІПБ. – 2005. – №1(11). – С. 5-13.
2. Определение теплоизолирующих свойств огнезащитных покрытий по металлу: Методика. - Г.: ВНИИПО, 1998. - 19 с.
3. Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности: НПБ 236-97. - [Действующий с 1997-06-01, введены в действие приказом ГУГПС МВД РФ вот 29 апреля 1997 г. N 25] -М., 1997. - 8 с.
4. European Prestandart ENV 13381-4:2002 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members - Part 4: Applied protection to steel members.
5. Круковский П.Г. Обратные задачи тепло-массопереноса (общий инженерный подход). Киев, Институт технической теплофизики НАН Украины, 1998, 224 с.
6. Мацевитый Ю.М. Обратные задачи теплопроводности. В 2-х т. Киев: Научная мысль, Т.1. Методология. 2002. - 408 с, Т. 2. Приложения. 2003. - 392с.
7. Веников В.А. Теория подобия и моделирования.- Г.: Высш. Школа, 1976.- 479 с.

*Салпыков А.Д.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВ**

Техническая революция в промышленности обеспечивает также снижение пожаро-взрывоопасности производств в целом за счёт использования более совершенного оборудования, автоматических систем контроля и регулирования опасных параметров, автоматических устройств для локализации аварийных участков, систем автоматического извещения о появлении опасных концентраций паров и газов в воздухе, автоматического извещения о пожаре установок пожаротушения и т. д.

Осуществление грандиозного плана развития экономики требует больших капитальных вложений. В этих условиях исключительное значение приобретает рациональное расходование средств, обеспечивающее получение в кратчайшие сроки наибольшей экономической эффективности от капитальных вложений.

Экономическая эффективность технологического процесса промышленных предприятий достигается совокупностью многих технических и организационных решений. Остановимся на некоторых общих вопросах этой обширной проблемы.

При разработке принципиальной технологической схемы производства для получения надлежащего экономического эффекта базируются обычно на наиболее доступное и экономичное сырьё, на достигнутые передовыми предприятиями и исследовательскими организациями данной отрасли промышленности выходы готовой продукции с минимальным количеством побочных веществ и продуктов разложения. Процесс разрабатывают без разрыва его непрерывности с минимальными металлоемкостью энергетическими затратами.



Снижение стоимости капитальных затрат обеспечивают за счёт преимущественного использования машин, аппаратов и отдельных технологических узлов не индивидуального изготовления, а имеющихся в каталогах заводов-изготовителей.

Обеспечение проектной мощности установок не за счет увеличения количества машин и аппаратов, а путем использования более мощных и производительных агрегатов позволяет уменьшить удельный расход материалов, сократить производственные площади, длину коммуникаций, а также снизить эксплуатационные затраты.

Широкое использование научных достижений, в том числе достижений по механизации трудоемких процессов и автоматизации производств, позволяет интенсифицировать технологические операции, увеличить производительность, свести до минимума использование ручного труда и тем самым обеспечить высокую экономическую эффективность производства.

В области планировочных решений снижение стоимости проектируемого объекта до 5% и более обеспечивают за счет блокировки технологически связанных между собой отдельных производств в мощные производственные комбинаты. При этом резко снижаются затраты на транспорт, почти полностью сокращается необходимость устройства промежуточных хранилищ, уменьшаются эксплуатационные расходы и т. п.

Значительный экономический эффект (до 10% и более) достигается при размещении технологического оборудования на открытых площадках и этажерках.

Как было сказано выше, широкое внедрение достижений науки и техники в промышленность снижает возможность возникновения аварий, пожаров и взрывов от технологических причин, но, естественно, не может исключить их полностью. Кроме того, увеличение мощностей производств и их блокировка, наружное размещение оборудования и широкое использование полимерных материалов создают предпосылки для быстрого распространения пожара при его возникновении. Следовательно, с развитием и совершенствованием технологии не отпадает, а увеличивается необходимость использования специальных решений по противопожарной защите производств, и особенно установок для извещения и тушения пожаров в начальной стадии их возникновения. Естественно, система противопожарной защиты производств наряду с ее эффективностью должна быть экономически целесообразной.

Для того чтобы проектные решения и мероприятия по защите технологического процесса от пожара и взрыва были не только технически приемлемыми, но и экономически обоснованными, необходимо показать экономическую целесообразность их внедрения.

Экономичность проектных решений по защите технологического процесса производства должна достигаться не за счет ослабления требований пожаро- и взрывобезопасности, а за счет рациональных вариантов проектной разработки, одинаково обеспечивающих все условия пожаро- и взрывобезопасности одно мероприятие и техническое решение не могут претворяться в жизнь, если они не обеспечивают этого основного требования.

Удовлетворяющий указанным условиям технологический процесс целом или его отдельные защитные устройства должны быть оценены с точки зрения их экономической эффективности установленной системе показателей. Различают показатели основные, которые имеют стоимостное выражение, и дополнительные, часто имеющие натуральное выражение.

Основные показатели получают путем расчета капитальных затрат на внедрение данного комплекса проектных решений, затрат по их последующей эксплуатации и убытков от возможных пожаров на предприятии. Под капитальными затратами на осуществление защиты технологического процесса от пожара и взрыва подразумевают затраты на приобретение или изготовления оборудования, его доставку, на монтаж и наладку оборудования. Эксплуатационные расходы включают в себя затраты на содержание, уход и ремонт оборудования, обеспечивающего пожаро- и взрывобезопасность технологического процесса.

Убытки от возможных пожаров наряду с капитальными и эксплуатационными затратами на противопожарную защиту технологического производства могут являться определяющими при оценке экономической эффективности проектных решений.

Дополнительные показатели используют для оценки в том когда основные показатели нескольких проектных вариантов близки по своим значениям или недостаточны для окончательного решения вопроса.

К дополнительным показателям защитных решений для технологического процесса производств относятся: повышение надёжности работы технологического оборудования и машин в целом; сокращение простоев производства в результате снижения количества пожаров и аварий; уменьшение численности персонала, обслуживающего противопожарные защитные устройства и т.д.

Лучший по экономической эффективности вариант определяем сравнения его основных, а если нужно и дополнительных, показателей с показателями соответствующего эталона - базы сравнения. За базу сравнения может быть принято одно проектных решений, отвечающее всем требованиям технологии, пожаро- и взрывобезопасности и техники безопасности. Если выбор базы сравнения затруднителен, то при сравнении вариантов между собой каждый из них может являться эталоном для всех других. Для определения величины экономического эффекта от внедрения того или иного мероприятия за базу сравнения часто принимают показатели наиболее распространенных методов решения данного вопроса, а при внедрении новой техники — показатели заменяемой техники.

Пожаро- и взрывобезопасность промышленных предприятий обеспечивают чаще всего совокупностью соответствующих технологических решений, а также специальных устройств и установок противопожарной защиты.

#### Список литературы

1. Ю.И. Аболенцев Экономика противопожарной защиты. Москва 1985 г.
2. М.В.Алексеев Основы пожарной профилактики в технологических процессах производств. Москва 1972 г.
3. В.С.Клубань, А.П.Петров, В.С.Рябиков Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса. Москва стройиздат 1987 г.

*Сачко И.В.*

*ТОО «Специализированный учебный центр по гражданской защите»  
г.Кокшетау, Республика Казахстан*

### **ПРОБЛЕМЫ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ В НЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЕ**

Непрерывное развитие науки и техники, возрастание пожароопасных производств, усложнение технологических процессов, концентрация на производстве и в зданиях значительного количества сгораемых синтетических материалов, развитие различных отраслей промышленности, тенденция увеличения этажности и площади общественных и жилых зданий значительно усложнили обстановку и условия для выполнения боевой задачи подразделений противопожарной службы по спасанию людей, эвакуации имущества и ликвидации пожаров, поэтому ещё в начале прошлого века перед пожарными встала проблема защиты органов дыхания и зрения от неблагоприятного воздействия выделяемых при горении дыма и токсичных веществ.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания применяются при тушении около 20 % пожаров, а каждый потушенный пожар с применением СИЗОД является своеобразным экзаменом для газодымозащитников, так как требует от личного состава мобилизации всех сил, знаний, опыта, дает возможность проверить качество подготовки к работе в сложных условиях. Такие знания и навыки газодымозащитники получают при практических тренировках в теплодымокамерах, полосах психологической подготовки и огневых тренажерах.

Негосударственная противопожарная служба при подготовке пожарных и спасателей для работы в непригодной для дыхания среде руководствуется в своей деятельности «Наставлением



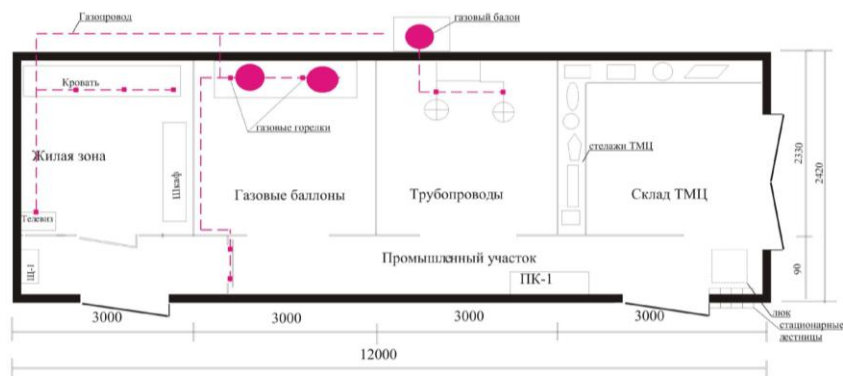


Схема огневого тренажера

Мы считаем, что конструкция типового модуля позволит разработать единую методику подготовки и практической тренировки газодымозащитников, что в значительной степени повысит уровень их профессионального мастерства.

*Серков Б.Б. д.т.н., профессор; Т.Ф.Фирсова  
Академия государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва*

### **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БОЛЬНЫХ**

Больница – учреждение, в которое помещают больных для лечения [1], в надежде и уверенности на избавление от недугов. Набор пациентов самый разный от самостоятельно перемещающихся до полностью обездвиженных, так называемых «лежачих» больных.

К сожалению, пожары не обходят стороной и эти здания, только в текущем году уже погибло 9 человек и 14 пострадали в основном от отравления угарным газом [2]. Самое настораживающее в этой ситуации состоит в том, что очаги пожаров были определены в родильном отделении (Луганск), хирургическом отделении (Чернигов), ожоговом отделении (Нижний Новгород), то есть, именно в тех отделениях, где в основном находятся «лежачие» больные.

Оставив в стороне причины пожаров, к которым в нашей стране, прежде всего, относится безобразное состояние электропроводки, рассмотрим современные требования пожарной безопасности, установленные к больницам, с точки зрения их достаточности.

Таблица 1.


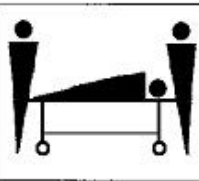
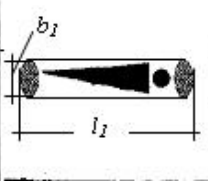
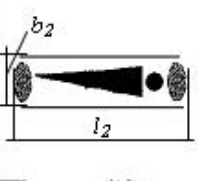
Краткий сравнительный анализ требований пожарной безопасности

	№123-ФЗ[3] и СП[4]	СНиП [5]
Этажность	Нет ограничений, до 50 м высотой	Не более 9-ти этажей
Размещение палатных отделений	Нет ограничений	Палатные отделения для детей – не выше 2-го этажа,
Степень огнестойкости	В зависимости от высоты, класса конструктивной пожарной опасности и площади этажа	Психиатрические больницы и диспансеры не ниже III степени огнестойкости
Изоляция палатных отделений	Противопожарные стены и перекрытия	Нет ограничений
Встраивание	Встраивать не допускается	В самостоятельный пожарный отсек
Лестничные клетки	Требования к - количеству ступеней в марше, - наличию ограждений, - уклону маршей и пандусов, - ширине марша 1,35 м, - параметрам всех типов лестниц	Требования к - количеству ступеней в марше, - наличию ограждений, - уклону маршей и пандусов, - ширине марша 1,35 м, - параметрам всех типов лестниц

Количество выходов	Требования к - количеству и размерам выходов в помещениях и на этажах, - протяженности путей эвакуации по помещениям и коридорам, - плотности людского потока в коридоре 4-5 чел/м <sup>2</sup> , - секционированию коридоров через 42 м.	Требования к - количеству и размерам выходов в помещениях и на этажах, - протяженности путей эвакуации по помещениям и коридорам, - плотности людского потока в коридоре 4-5 чел/м <sup>2</sup> , - секционированию коридоров через 42 м.
--------------------	---	---

Вывод очевиден, о «лежачих» больных не вспомнили, а ведь они не относятся даже к маломобильным группам населения, для которых в свое время был разработан СНиП 35-01-2001 [6] и десять сводов правил.

Нормативные ограничения к размещению палатных отделений не выше какого-то этажа были, очевидно, введены из расчета количества медицинского персонала способного вручную вынести определенное количество «лежачих» больных за определенное время.

транспортируемые на носилках	транспортируемые на каталках
7	8
	
	
$b_1 = 0,50$	$b_2 = 0,75$
$l_1 = 2,10$	$l_2 = 2,10$
$f = 1,05$	$f = 1,58$

Размеры «лежачего» больного впервые приведены в методике расчета рисков для жилых и общественных зданий [7], однако и там отсутствуют параметры его перемещения. Безусловно, экспериментальные исследования, проводимые учебно-научным комплексом проблем пожарной безопасности в строительстве в больницах и госпиталях, интернатах для детей инвалидов и других подобных учреждениях, установят требуемое количество медперсонала, уровень их физической и противопожарной подготовки, этажи на которых могут размещаться палатные отделения лежачих больных, однако, проблема безопасности этим не исчерпывается, поскольку останутся операционные и реанимационные отделения, где находятся не просто «лежачие» больные, а больные жизнью, которых поддерживается присоединенной аппаратурой.

В этой ситуации, следует обратить внимание, на невнятное понятие, приведенное в статье 2 №123-ФЗ [] - «безопасная зона - зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют», невнятное, поскольку больше ни в одном документе по пожарной безопасности это понятие не озвучено, а, следовательно это могут быть и коридоры с системой дымоудаления, где каталка будет ощутимым препятствием на пути эвакуации, и площадка незадымляемой

лестничной клетки, где каталка полностью перекроет ( $1,35 - 0,75 = 0,6$  м) путь эвакуации для больных способных к перемещению, и лифтовой холл с подпором воздуха, где она будет препятствием уже на пути пожарных подразделений. Однозначно, требования к таким зонам (пожаробезопасным зонам) определены СНиП 35-01-2001[6]:

- расстояние до пожаробезопасной зоны,
- определение площади,
- требования к ограждающим конструкциям и защите проемов в них,
- требования к инженерным системам обслуживающим зону.

Создание таких пожаробезопасных зон внедрено в разработку специальных технических условий на противопожарную защиту Клинико-реабилитационный комплекс Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан в г.Астане (схемы на рис.1, 2).

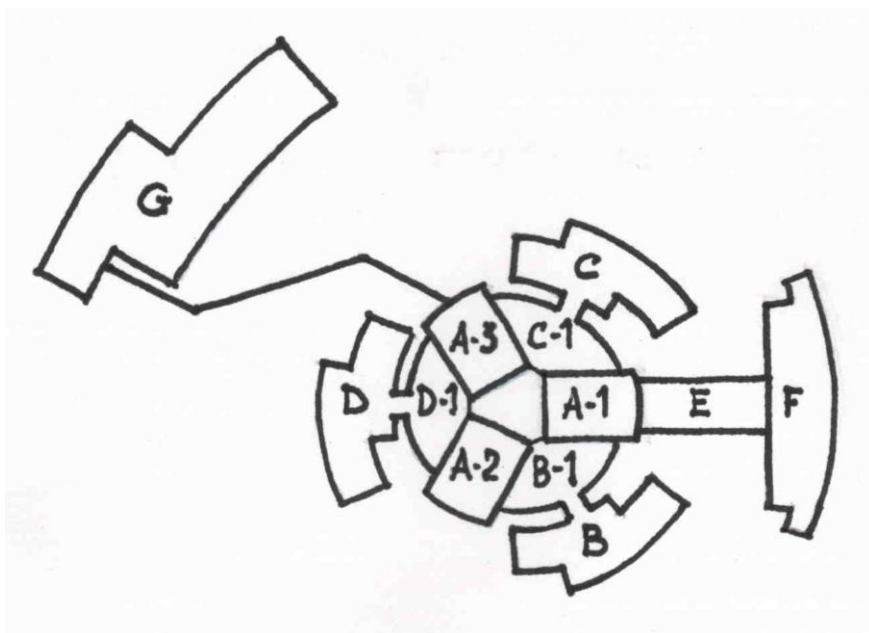


Рисунок 1 - Схема деления на пожарные отсеки Клинико-реабилитационный комплекс Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан в г.Астане.

Пожарный отсек	Площадь до, м <sup>2</sup>
Блоки А-1, В-1, А-2, D-1, А-3, С-1 и атриум	6000
Блок В	2200
Блок С	2200
Блок D	2200
Пищеблок в блоке А-2	500
Блоки Е, F	4000
Блок G	5000
Коммуникационный туннель	Длина до 210 м

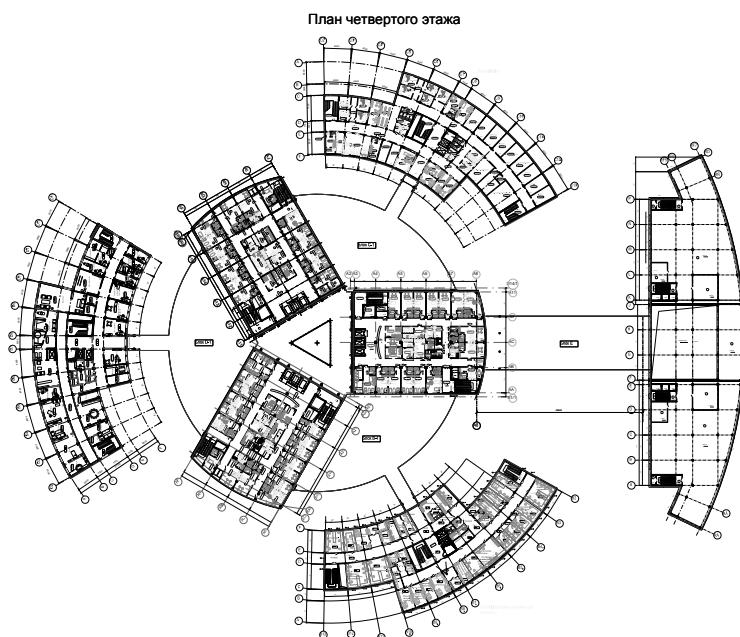


Рисунок 2 - Схема размещения пожаробезопасных зон в палатных отделениях Клинико-реабилитационный комплекс Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан в г.Астане

Проводимые учебно-научным комплексом проблем пожарной безопасности в строительстве с 2006 г. исследования по организации эвакуации пациентов больниц, выполненные расчетные обоснования позволяют предложить требования к пожаробезопасным зонам в больницах:

- в зданиях больниц с этажностью более 3-х этажей должны предусматриваться пожаробезопасные зоны;
- количество зон определяется протяженностью коридоров палатных отделений (1 зона на каждые 42 м длины коридора);
- площадь зоны определяется процентным соотношением «лежачих» больных, установленных в исследовательских работах УНК ППБС;
- пожаробезопасные зоны должны быть отделены от других помещений и примыкающих коридоров стенами и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее R/REI 60, двери и окна противопожарные 1-го типа (EI 60);
- ограждающие конструкции пожаробезопасной зоны и узлы ввода в нее коммуникаций должны быть дымогазонепроницаемыми, двери - самозакрывающимися, с уплотнением в притворах;
- пожаробезопасные зоны следует предусматривать вблизи лифтов с режимом перевозки пожарных подразделений.
- вентсистемы, обслуживающие пожаробезопасные зоны, должны иметь автоматическое, дистанционное и ручное управление;
- на приточных и вытяжных воздуховодах в местах пересечения ими ограждающих конструкций пожаробезопасной зоны должны устанавливаться нормально закрытые противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее EI 30;
- электроснабжение всех токоприемников пожаробезопасной зоны и обслуживающего ее оборудования (включая электроосвещение, цепи управления и сигнализации) должно выполняться по 1-ой особой категории надежности;
- требования к вентиляции противопожарных укрытий:
- следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию, обеспечивающую на этаже пожара незадымляемость пожаробезопасной зоны, минимально допустимый для дыхания людей воздухообмен и, в холодный период года, приемлемые температурные условия 16 - 18 °С,
- приточная система должна быть с механическим побуждением,
- вытяжную систему рекомендуется предусматривать с естественным побуждением,
- для регулирования избыточного давления в пожаробезопасной зоне в пределах 20 - 150 Па, на вытяжном воздуховоде следует устанавливать регулирующий клапан, автоматически прикрываемый при снижении давления в помещении до значений, близких к 20 Па, и автоматически приоткрываемый при повышении давления до значений, близких к 150 Па,
- приточные и вытяжные воздуховоды, обслуживающие противопожарные укрытия, должны быть класса П с пределом огнестойкости не ниже EI 60.

#### Список литературы

1. Толковый словарь русского языка: В 4 т. / Под ред. Д. Н. Ушакова. Т. 1. М., 1935; Т. 2. М., 1938; Т. 3. М., 1939; Т. 4. М., 1940. (Переиздавался в 1947-1948 гг.); Репринтное издание: М., 1995; М., 2000.
2. Электронное периодическое издание «РИАН.Ру» зарегистрировано в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия 13 декабря 2006 г. Свидетельство о регистрации Эл № ФС77-26602
3. 123-ФЗ - Федеральный закон № 123 от 22.06.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. СП 1.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы", СП 2.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты", СП 4.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям"
5. СНиП 2.08.02-89\* «Общественные здания и сооружения»

- 6.СНиП 35-01-2001 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»
- 7.Приказ МЧС России № 382 от 30.06.2009 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности»

*Семейбаев Б.А.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

Роль и значение пожарно-технической экспертизы в предупреждении пожаров.

Уголовно процессуальное законодательство в числе обстоятельств, подлежащих доказыванию по уголовному делу, указывает и на необходимость выяснения тех из них, которые способствовали совершению преступления. Обязанность выявлять причины и условия, способствовавшие совершению преступления, и принимать меры к их устранению закон возлагает на органы дознания, следователя, прокурора и суд. При установлении таких причин и условий орган дознания, следователь, прокурор вносят в соответствующие предприятия, учреждения и общественные организации представления, а суд выносит частное определение о принятии мер по их устранению.

Роль и место судебной экспертизы в профилактической деятельности органов дознания, предварительного следствия и суда определяется кругом задач, которые решает эксперт, опираясь на свой специальные познания.

Так при расследовании дела о пожаре задача состоит не только в том, чтобы установить причину и лицо, виновное в его возникновении, но и в том, чтобы возникновению пожара, и особенно в разработке необходимых профилактических мероприятий большую помощь органам дознания, следователю, прокурору и суду может и должен оказать пожарно-технический эксперт.

Вопросы участия экспертов в профилактической деятельности органов дознания, предварительного следствия и суда получили положительное разрешение в постановлении правительства РК «О дальнейшем совершенствовании судебной деятельности по предупреждению преступлений» В нем указывается, что для выяснения специфических обстоятельств (нарушении технологии производства, техническая неисправность механизмов и т.п.) и принятия должных мер по их устранению суд в праве прибегнуть к помощи специалистов, а при производстве экспертизы поставить вопросы, решение которых требует специальных познаний.

Пожарно-технические эксперты активно помогают следователю в установлении причин и условий, способствовавших возникновению пожаров, оказывают большую помощь в разработке профилактических мероприятий, направленных на них предупреждение. Эксперт поможет лучше следователя вскрыть причины и условия, способствовавшие возникновению пожара, разработать рекомендации по их устранению.

При производстве пожарно-технической экспертизы выявляются: отклонения от технологического регламента производства; неисправности технологического оборудования; неисправности потребителей электроэнергии; нарушение правил и инструкции по совместному хранению различных веществ и материалов; наличие условий и обстоятельств, способствующих тепловому, химическому или микробиологическому самовозгоранию; несоответствие приборов автоматики и контроля за состоянием среды требованиям, предусмотренным техническими нормами и проектом; недостатки в организации и осуществлении противопожарной службы на объекте; эксперт сообщает об этом следователю. Следователь, в свою очередь, в соответствии с требованиями ст.УПК РК вносит в соответствующие предприятия, учреждения и общественные организации представление о принятии мер по устранению этих причин и условий. Соответствующие предприятия, учреждения и общественные организации обязаны в месячный срок рассмотреть представление следователя, принять необходимые меры и сообщить об этом следователю. Об особо неблагоприятных случаях следователь информирует партийные и советские органы.



Порядок назначения и организации пожарно-технической экспертизы.

Производство пожарно-технической экспертизы, как и любой другой (криминалистической, медицинской, химической, бухгалтерской и т.д.), может иметь место только после возбуждения уголовного дела и на основании постановления следователя (прокурора) или определения суда о назначении такой экспертизы. Производство пожарно-технической экспертизы возможно и на основании постановления, вынесенного органом дознания по уголовному делу, предварительное следствие по которому не обязательно. По делам, по которым обязательно производство предварительного следствия, орган дознания вправе лишь поручить работникам научно-технических отделов, испытательных пожарных и других специальных лабораторий предварительные исследования (в том числе на месте производства следственного действия).

Следует отметить, что пожарно-техническую экспертизу должны назначить лишь при наличии достаточных оснований в ее необходимости.

Определяющим моментом для назначения пожарно-технической экспертизы является наличие распоряжающего его вопросы.

Проблемные вопросы с осуществлением ПТЭ.

В связи с увеличением количеством пожаров, а также пожаров, происходящих на крупных и значимых объектах с массовым пребыванием людей и промышленных объектах, возрастает необходимость проведения пожарно-технических экспертиз, как для качественного проведения дознания по пожарам, так и для возбуждения уголовных дел. Однако в Акмолинской областной научно-производственной лаборатории судебных экспертиз МЮ РК с апреля 2007 года отсутствуют как пожарно-технический эксперт, так и штатная единица в области пожарно-технического экспертиз.

С 2007г. по 2010г.г сотрудниками противопожарной службы Акмолинской области для установления причин пожаров неоднократно привлекались эксперты пожарно-технических экспертиз РНПЛ СЭ г.Астана, Северо-Казахстанской и Кустанайской областей. В этой связи возникает множество трудностей, таких как доставка эксперта, к месту пожара и обратно, получение заключения по пожару и конечно же, теряется драгоценное время с момента возникновения пожара до осмотра его экспертом. Отдел дознания неоднократно направлял как письменные, так и устные вопросы Директору ЦСЭ МЮ РК Акмолинской области и РК. Однако каких-либо положительных решений по данному вопросу на сегодняшний день не наблюдается.

Во многих городах и районах области имеются эксперты энергетической экспертизы Акмолинское представительство АО «Казахэнергоэкспертиза» и другие, данные экспертизы проводится на платной основе, в связи, с чем также возникают проблемы. Главная из которых связана с тем, что согласно Закона РК «О Государственных закупках» необходимо объявить тендер с размещением данного объявления на сайте «веб-портал государственных закупок», которое находится на сайте 5 рабочих дней и только после этого заключается договор с организацией выигравшая тендер. В связи с этим для назначения экспертизы и получения заключения, которое влияет на принятия процессуального решения уходит очень много времени и по этому назначать экспертизу уже нецелесообразно. Аналогичные проблемы, связанные с оплатой услуг, возникают при получении справок с метеостанции и назначении независимой оценочной экспертизы. Все услуги платные, а в бюджете ДЧС выделение средств на данный вид оплаты не предусмотрено.

#### Список литературы

1. Уголовно-процессуальный Кодекс Республики Казахстан. Алматы-2007.
2. Пожарно-техническая экспертиза. А.И. Федотов, А.П. Ливчиков, Л.Н. Ульянов, Москва-1986
3. Методика установления причин пожаров. Б.В. Мегорский, Москва-1966

## СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ КАСКАДНОГО ПОЖАРА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Постановка проблемы. Анализ крупномасштабных пожаров на промышленных предприятиях за последнее столетие свидетельствует о том, что в большинстве случаев такие пожары сопровождаются эффектом «домино», т.е. носят каскадный характер [1]. Особенности развития таких пожаров на промышленных предприятиях, а также варианты использования средств защиты от них свидетельствуют о том, что в настоящее время эффективность средств противопожарной защиты промышленных предприятий недостаточно высока.

Анализ последних исследований. Процесс распространения пожара характеризуется его скоростью, которая зависит от ряда факторов (табл. 1).

Таблица 1

Факторы, влияющие на скорость распространения пламени по горючим материалам

Свойства материала		Факторы окружающей среды
Химические	Физические	
Состав горючего Наличие замедлителей горения	Начальная температура Ориентация поверхности	Состав атмосферы Атмосферное давление
-	Направление распространения Толщина	Температура Действующий тепловой поток
-	Теплоемкость Теплопроводность Плотность Геометрия Однородность	Скорость ветра

Для снижения скорости распространения пламени, для ограничения пожара в целом и для защиты персонала промышленного предприятия, а также личного состава пожарно-спасательных подразделений используются различные технические средства.

Рассмотрим основные средства ограничения распространения пожара и защиты людей применительно к промышленному предприятию.

Средства защиты от опасных факторов пожара (ОФП) традиционно подразделяются на индивидуальные и устанавливаемые на территории предприятия. Среди средств, устанавливаемых на предприятии, выделим противопожарные разрывы, защитные экраны, обвалования и защитные стены.

Обвалования и защитные стены применяются обычно на складах ЛВЖ или ГЖ (в частности - на нефтебазах). Их основное назначение - ограничить процесс разлива горячей жидкости.

Основным опасным фактором пожара, которому противостоят защитные экраны и противопожарные разрывы, является излучение.

Выделение проблемы. Противопожарные разрывы предусматриваются еще на этапе проектирования, их изменение на действующем предприятии, как правило, требует перепланировки части объектов, находящихся на территории предприятия, что в большинстве случаев экономически не оправдано. Поэтому с точки зрения возможности пресечения каскадного развития пожара наиболее эффективными являются защитные экраны, которые можно установить между объектами уже работающего предприятия или даже непосредственно во время пожара, т.е. оперативно.

Под защитным экраном естественно понимать как "твердый" экран-стену или отражающую излучение пленку, так и водяные или паровые пелены (завесы).

Для того чтобы предотвратить воздействие излучения на объект и, следовательно, исключить каскадное развитие пожара, применяются два основных типа преград: поглощающие и отражательные (рис.1). Так, водяная пелена и защитная стена из кирпича являются поглощающими экранами, а поверхность полированного металла или тонкая пленка - отражательными.

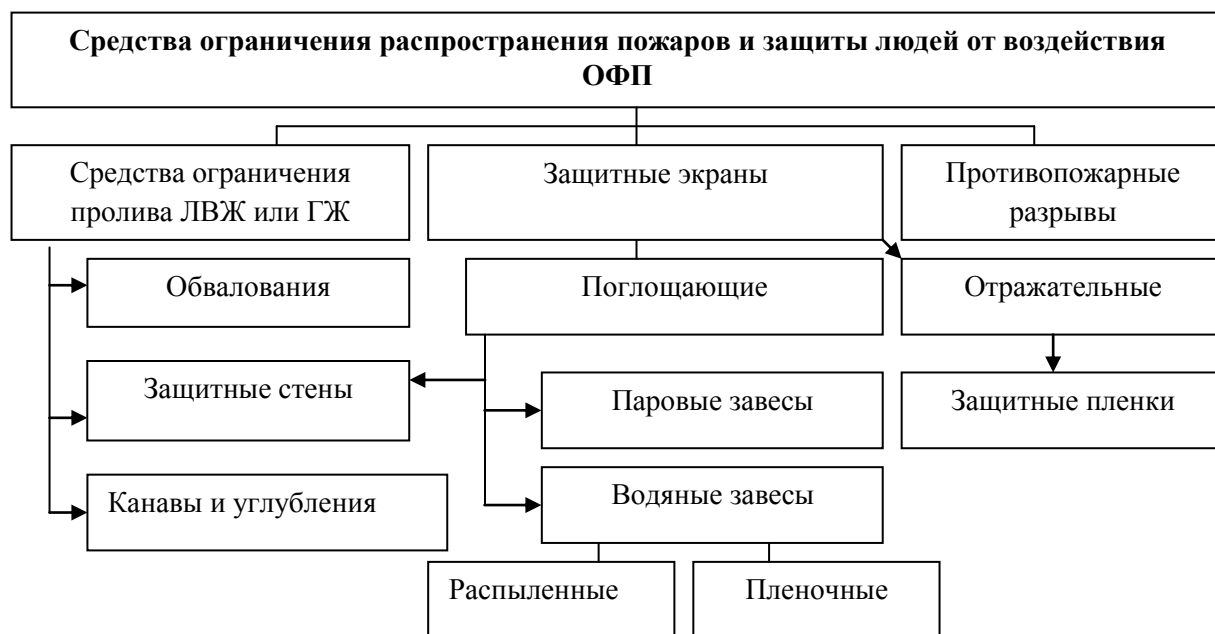


Рисунок 1.1 - Классификация средств ограничения распространения пожара и защиты личного состава пожарно-спасательных подразделений

Цель научного доклада. Обосновать, что для ограничения каскадного пожара на территории промышленного предприятия одним из эффективных направлений является использование технических средств противопожарной защиты, которые предназначены, в первую очередь, для ослабления теплового излучения.

Результаты исследований. Рассмотрим принцип действия защитных экранов различного типа. В большинстве случаев излучающий объект можно считать точечным (или, что то же самое) сферическим источником излучения (рис.1.2), причем защищаемый объект находится в непосредственной близости от экрана.

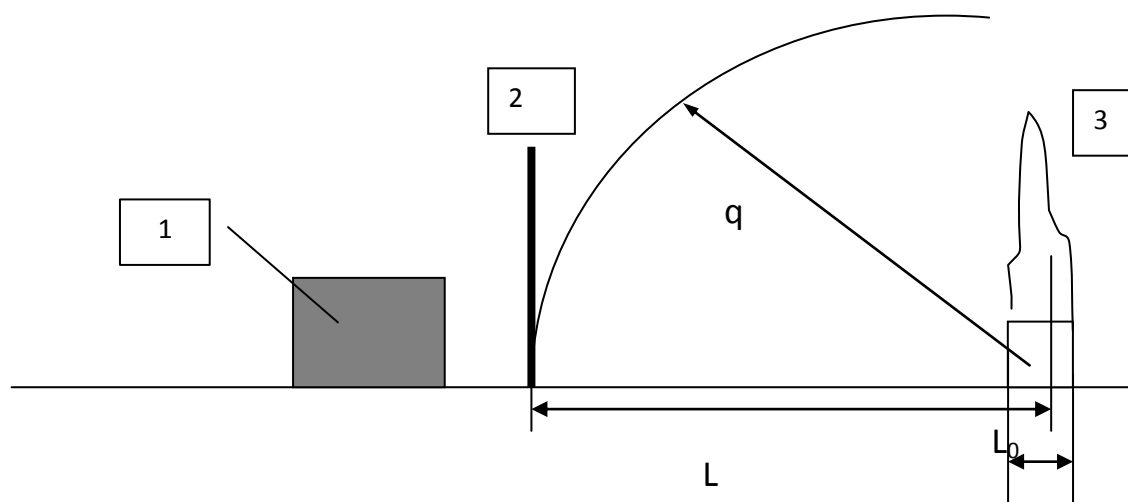


Рисунок 1.2 - Расположение защитного экрана:

1- защищаемый объект; 2- защитный экран; 3- источник пожара; L- расстояние между источником пожара и экраном, м;  $L_0$ - характерный размер источника пожара, м; q- плотность потока энергии излучения, Дж/(м<sup>2</sup>·с)

Иными словами,  $L \gg L_0$  (рис.1.2), где  $L_0$  - характерный линейный размер горящего объекта. Излучение воздействует на негорящий объект опосредованно (непосредственное взаимодействие между объектом и излучением отсутствует вследствие наличия экрана) и взаимодействие реализуется по схеме: горящий объект  $\rightarrow$  разогрев экрана  $\rightarrow$  негорящий объект, т.е. только в результате разогрева экрана излучение начинает влиять на объект. Оценим эффективность работы экрана для случая, когда он изготовлен из однородного материала (например, кирпичной стены, рис.1.3).

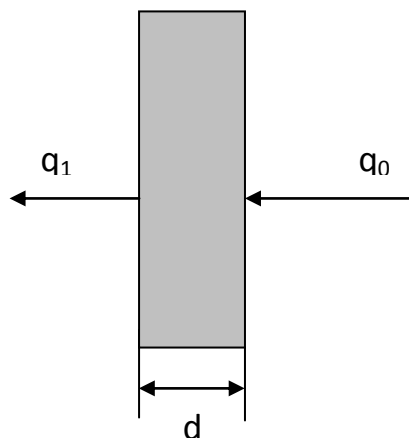


Рисунок 1.3 - Работа защитного экрана:  
 $d$ - толщина экрана, м;  $q_0$ - плотность потока энергии падающего на экран излучения, Дж/м<sup>2</sup>с;  $q_1$ - плотность потока энергии излучения за экраном

Переход к многослойному экрану не представляет сложности, т.к. распространение тепла внутри экрана описывается аналогичными уравнениями теплопроводности, с учетом соответствующих условий на границах слоев.

В результате воздействия на экран излучения с плотностью потока энергии  $q_0$  материал стены нагревается, и экран начинает излучать в направлении защищаемого объекта. Процесс взаимодействия элементов системы "горящий объект - защитный экран - негорящий объект" можно условно разделить на два этапа:

- разогрев экрана - нестационарный процесс;
- воздействие нагретого экрана на защищаемый объект.

При этом по времени оба этапа пересекаются - воздействие экрана на негорящий объект начинается до того, как процесс выходит на стационарный режим. Отметим, что ранее при оценке эффективности работы защитных экранов применительно к анализу уровня пожарной опасности объектов в пожарном деле рассматривался, в основном, второй этап.

Уравнение теплопроводности для бесконечной стены имеет вид:

$$\lambda \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \rho C \frac{\partial T}{\partial t}, \quad (1.1)$$

где  $\lambda$ - коэффициент теплопроводности вещества экрана;  $x$  - координата;  $T$ - температура стены;  $t$ - время;  $\rho$ - плотность вещества экрана;  $C$  - удельная теплоемкость вещества экрана. Для того чтобы получить замкнутую и однозначно разрешимую систему уравнений, описывающую работу экрана, необходимо учесть воздействие внешнего излучения  $q_0$ , и излучение самой стенки, которую будем считать "серым телом" с коэффициентом черноты  $\varepsilon$ . Тогда уравнение баланса тепловой энергии можно записать следующим образом

$$\varepsilon q_0 - \varepsilon(T(0,t)^4 + T(d,t)^4) = C \frac{d}{dt} \rho \left\{ \int_0^d T(x,t) dx \right\}, \quad (1.2)$$

где  $C$  - удельная теплоемкость вещества экрана;  $d$ - толщина защитного экрана;  $\sigma$ - постоянная Стефана. В линейном приближении условие (1.2) запишется в виде:

$$\varepsilon q_0 - \sigma \varepsilon(T(0,t)^4 + T(d,t)^4) = C \rho \frac{d}{dt} \left\{ T(0,t)d + \frac{d}{2}(T(d,t) - T(0,t)) \right\}. \quad (1.3)$$

Система уравнений (1.1)- (1.3), дополненная начальным условием  $T(0,x)=T_0$ , представляет собой замкнутую систему дифференциальных уравнений параболического типа в частных производных второго порядка, решение которой может быть выполнено известными численными методами. Системы типа (1.1)- (1.3) решены для применяющихся в практике веществ и материалов, причем разработаны эмпирические методики определения рациональной толщины экрана, обеспечивающей надежную защиту от излучения заданной интенсивности.

Поглощение энергии излучения водяной пеленой происходит во многом аналогично предыдущему случаю. Основное отличие состоит в том, что происходит также испарение капель воды в результате воздействия излучения, поэтому в уравнение (1.1) следует добавить слагаемое, определяющее поглощение энергии, уходящей на испарение.

Следует отметить, что в практической деятельности подразделений пожарно-спасательной службы используются широко апробированные эмпирические зависимости, определяющие связь между расходом воды и поглощением энергии излучения. Указанное обстоятельство позволяет определить рациональные характеристики пелены без решения систем уравнений типа (1.1).

Отражательные экраны используются, в основном, для защиты оборудования и установок, находящихся внутри здания или сооружения, т.е. одного объекта, поэтому они не оказывают непосредственного влияния на ограничение каскадного развития пожара.

В настоящее время мало изучены научно обоснованные методы определения рациональных характеристик защитных экранов и мест их расположения на территории действующего предприятия. Под рациональными характеристиками защиты понимаются:

-для экранов, выполненных из твердых материалов геометрические размеры экранов, их форма, количество и места расположения;

-для водяных или паровых пелен - их количество, места расположения и объем подачи распыленной воды или пара.

Выводы и предложения. Оценка эффективности от применения средств противопожарной защиты на промышленном предприятии представляет некоторые трудности, однако в качестве одного из вариантов может быть проведение ретроспективного анализа развития событий на предприятии, на котором уже произошел крупномасштабный пожар[2]. В этом случае необходимо сравнивать последствия от пожара, имевшие место на таком предприятии в реальных условиях с модельными последствиями, которые могли бы иметь место на таком предприятии в случае его оборудования рациональной системой противопожарной защиты.

#### Список литературы

1. Сенчихин Ю.Н., Дадашев И.Ф. Пути решения задач оценки основных характеристик каскадного развития пожара на промышленном предприятии // Проблема пожарной безопасности: Сб. научн. тр. АПБ Украины. - Вып. 12. – Харьков: Фолио, 2002. - С. 159-161.
2. Сенчихин Ю.Н. Решение задачи о рациональной защите от каскадного пожара объектов находящихся на территории государственного предприятия «ХИМПРОМ» // Проблемы пожарной безопасности: Сб. научн. тр. АПБ Украины. - Вып. 13. – Харьков: Фолио, 2003. - С. 135-138.

*Тумарович Ю.Г.*

*ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь*

### **ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ**

Одним из средств борьбы с пожарами являются огнетушащие порошки, которые представляют собой мелко измельченные минеральные соли с различными добавками, повышающими эксплуатационные свойства порошка. Порошки при использовании наносят минимальный вред строительным конструкциям, материальным ценностям и окружающей среде.

Кроме того, порошки могут использоваться при тушении электроустановок и для предупреждения (флегматизации) и подавления взрыва.

Не смотря на эффективность при тушении пожаров, огнетушащие порошки редко используются из-за высокой себестоимости, обусловленной дороговизной сырья и сложностью технологического процесса производства порошков.

В результате добычи полезных ископаемых и технологических процессов производства в нашей республике образуется большое количество промышленных отходов. Утилизация этих материалов в качестве основы огнетушащих порошков позволит снизить себестоимость порошка, что, соответственно, приведет к более широкому его использованию в целях пожаротушения. Кроме того, с переработкой отходов будет улучшаться и экологическая обстановка в стране.

В нашем Институте проведены исследования по сравнению огнетушащих свойств стандартного порошка «Вексон» и промышленных отходов производственного объединения «Беларуськалий».

В ходе эксперимента в цилиндрическую емкость диаметром 100 мм заливалось 50 мг бензина. Через 15 секунд после начала горения на тушение подавался огнетушащий порошковый состав, который под собственным весом поступал в очаг горения.

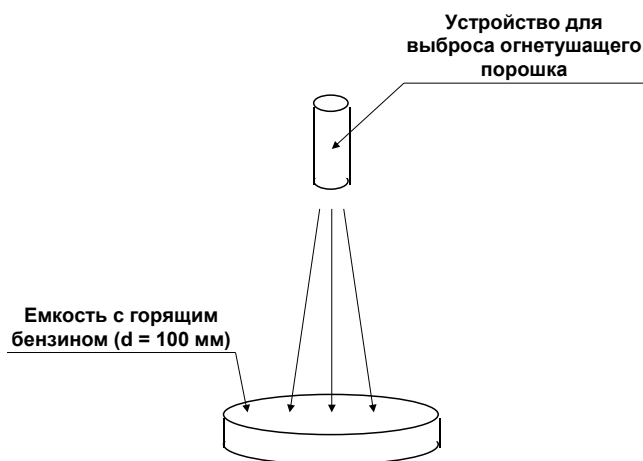


Рисунок 1 - Принципиальная схема проведения исследований

В ходе эксперимента определялась минимальная концентрация порошкового состава при которой горение бензина прекращалось. Эксперименты показали, что при подаче не менее 3 грамм огнетушащего порошка «Вексон» горение бензина А-92 прекращалось. Аналогичный эффект наступал и при подаче на тушение 3,43 грамма экспериментального порошкового состава.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что огнетушащие свойства порошкового состава на основе промышленных отходов аналогичны свойствам стандартного порошка «Вексон».

Внедрение технологии изготовления огнетушащих порошков на основе промышленных отходов позволит не только улучшить экологическую ситуацию в республике, но сэкономить значительные материальные средства.

#### Список литературы

1. А.Н. Баратов А.Н., Вогман Л.П. Огнетушащие порошковые составы. – М.: Стройиздат, 1982.
2. Шрайбер Г., Порст П. Огнетушащие средства. – М.: Стройиздат, 1975.
3. Горовых О.Г., Тумарович Ю.Г. Механизмы ингибирующего действия огнетушащих порошковых составов. – ГИИ МЧС Республики Беларусь, 2007.

## СПАСЕНИЕ ЛЮДЕЙ ИЗ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Анализ процесса экстренной эвакуации из высотных зданий (В.В. Холщевников, Д.А. Самошин) свидетельствует, что даже при благоприятных условиях (нет пламени, загазованности и дыма) не все так просто, а именно:

1) в случае эвакуации по лестнице люди выходят с разных этажей и, спускаясь общими лестницами, образуют части потока, что увеличивает плотность в местах выхода. Наконец на участках слияния образуются потоки людей такой величины, что пропускная способность сечений общего пути является недостаточным для беспрепятственного движения. При этом формируются длительные скопления высокой плотности (7- 8 лиц на 1 м<sup>2</sup>), что приведёт к риску гибели от компрессионной асфиксии;

2) эвакуация людей с физическими ограничениями становится неразрешимой проблемой, ведь идти по лестнице многие просто не в состоянии;

3) даже к людям без нарушений функций организма предъявляются высокие требования по физической подготовке, потому что нужно пройти лестницей от 150 м до 1 км в потоке высокой плотности. Большинство людей ощущают «ужасную» усталость уже через 5 минут движения по лестнице вниз. Жизненные ситуации подтверждают эти выводы. Известно, что при взрыве во всемирном торговом центре в Нью-Йорке эвакуация длилась почти 6 часов и привела к «затаптыванию» пострадавших на лестничных площадках. Что же делать людям на отрезанных огнём этажах? Ждать приезда пожарных, которые пробираются через заторы на автодорогах? Успеют ли они? И можно ли будет подвести автолестницу в то место придомовой территории, откуда можно спастись? Много ли в городе этих лестниц, способных дотянуться выше девятого этажа? В таких случаях люди погибают, потому что пожарные не имели возможности вовремя эвакуировать их из горящего здания. Но даже когда пожарный и доберётся до локализованного пожаром людей, то эвакуировать их традиционными путями обычно уже будет невозможно. А чтобы спускать несчастных на верёвочном тросе по внешней стене здания за помощью стандартного пожарного карабина, закреплённого на пожарном поясе и собственном боку огнеборцев нужно иметь геркулесовое здоровье и титаническую силу. Если же есть травмированные люди или без сознания, то тем более.

Оснащение пожарных расчётов современными аппаратами для спуска и эвакуации – тема отдельного разговора. Сейчас рассмотрим, как тем, кто попал в беду, дать шанс на самостоятельное спасение и помочь другим выбраться с беды? Ответ очевиден: спасение утопающих – дело рук самих утопающих. То есть решение проблемы спасения людей, которые не имеют возможности выбраться из охваченного дымом и пламенем помещения путем спуска по лестнице или с помощью лифтов, заключается в оснащении зданий повышенной этажности средствами экстренной самостоятельной эвакуации. Они не должны изменять внешнего вида сооружений и создавать препятствия для эвакуации из помещений традиционными способами. Но должны обеспечить одному либо нескольким пострадавшим, в том числе и физически ослабленным, возможность самостоятельно и, в меру возможности, безопасно покинуть помещения через оконное отверстие либо балкон или вдоль наружной стены спуститься на землю.

### **КОМПЛЕКТ СРЕДСТВ ЭКСТРЕННОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ЭВАКУАЦИИ**

Наличие в квартире или в офисе комплекта эвакуационного спасательного (далее КЭС) – ваш шанс на жизнь, это своеобразная страховка на случай пожара. КЭС можно условно поделить на главные составляющие.

*Спускное устройство (далее СУ).*

*Трос страховочный спасательный* (полиамидный, кевларовый, стальной, комбинированный). Длина его зависит от предполагаемой высоты спуска.

*Косынка спасательная (перевязь страховочная).* Эта система ремней, которую легко одеть на потерпевшего (даже неподвижного). Она фиксирует тело потерпевшего в вертикальном

положении. С помощью карабинов и оттяжек косынку соединяют с тросом либо спусковым устройством.

*Анкеры* – для фиксирования верхних концов тросов или СП (две независимых точки крепления).

*Перчатки защитные* – для предотвращения повреждения кожи рук во время спуска.

Предупреждение гибели людей на пожарах, несомненно, есть главным заданием службы пожарной безопасности любой страны. А эвакуация, особенно потерпевших, с охваченных огнем многоэтажек – одна с самых сложных проблем. Вывести их через охваченные огнем и задымленные лестничные площадки практически невозможно, и использование в этом случае обычных лифтов не менее опасно.

В случае возникновения пожара:

1) подготовить КЭС;

2) вынуть из упаковочной сумки спасательную косынку, прикрепленную к СП, надеть ее (помочь надеть косынку тем кто рядом);

3) присоединить тросы карабинами к анкерам, выйти в окно или перелезть через перила балкона (одиночный спуск), в случае групповой эвакуации встать на подоконник или перила балкона, зафиксировать СУ тормозом и свободными руками помочь людям прикрепить карабины на свободных концах оттяжек к СУ, помочь вылезть из проема и аккуратно опустить на всю длину оттяжек;

4) Держась за СУ с помощью тормоза, плавно спуститься на землю.

Невозможно преодолеть страх высоты? Если настанет критический момент, когда уже не будет чем дышать, человек автоматически выйдет в окно. Иногда говорят, будто человек не выпрыгнет из окна или из балкона никогда. Практика же показывает, что выпрыгивают или срываются с окон и балконов во время пожара, пытаясь облегчить свою участь. Так, во время теракта в Нью Йорке бедняги прыгали даже с крыши небоскреба, хотя надежды на спасение не было никакой.

## **СПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА**

Спусковые устройства - это приспособления, обеспечивающие равномерный спуск с высоты вниз со скоростью, не превышающей 3 м в секунду.

Их применяют в системах экстренной самостоятельной эвакуации. СП можно классифицировать:

а) *по стоимости*. От 20 \$ США до нескольких тысяч.

Примечателен в этой связи опыт Казахстана. В МЧС Республики Казахстан решили, что при всем многообразии выбора они будут использовать средства индивидуального спасения только одного производителя. И альтернативы этому не будет. Благодаря не хитрой операции с бумагами владельцы высотных зданий по всей республике вынуждены покупать спасательное оборудование только латвийского производства в одном на всю страну предприятии из Алматы.

Судя по прайс-листам этого предприятия, стоимость каждого такого комплекта сегодня доходит до 3000 евро, в зависимости от высоты здания. Если представить, что в офисе, расположенном выше десятый этаж, работают 100 человек, то его владельцы должны будут заплатить за оборудование высотки средствами индивидуального спасения 300 тысяч евро. Что ж, как говорится, восток - дело тонкое;

б) *по используемому тормозному устройству*: фрикцион, гидротормоз, система механических шестерен с центробежным тормозом т.д.

в) *с автоматическим или ручным торможением*;

г) *по способу использования троса*:

трос свободно свисает до земли вместе с СУ, скользящим вдоль него;

трос полностью намотанный на барабан СУ и разматывается автоматически под весом человека, который спускается;

трос перекинутый через закреплённое на анкерах СУ, который работает по принципу качелей. Когда человек спускается вниз, нижний конец троса с закрепленной на нем свободной косынкой поднимается вверх.



Рассмотрим СУ, работающее по принципу качелей. Согласно рекламе, с помощью только одной такой «спускалки» одновременно дом могут

покинуть столько людей, сколько есть их наверху. Причем одновременно смогут ею воспользоваться двое. Очень сомнительны утверждения! Во первых спускается только один человек, а следующий ожидает подъем свободной косынки, закрепленной на нижнем конце троса. А вот дождется ли - большой вопрос, с огромной вероятностью отрицательного ответа. Дело в том, что нижний конец верёвки с закрепленными на ней косынкой и связующим карабином, который поднимается, является своеобразным якорем-кошкой, которая способна зацепиться за любое препятствие или застрять в щели соответствующих размеров. А таких препятствий на внутренней стене любого здания предостаточно: оконный или междуэтажный карниз, декоративный или конструктивный элемент балкона или оконной решётки, спутниковая антенна, кондиционер, открытая форточка или окно, в конце концов. Кто ходил в горы, тот знает, как опасно заклинивание свободного конца страховочной двойной верёвки в случае ее продевания во время спуска. Если забыть развязать узел, то почти стопроцентно полезешь освобождать его из капкана скального рельефа. Но в таком случае застрянет только верёвка, а не зависший на ее конце человек. И то это в горах, где нет такой спешки, а не на пожаре, когда счет идет даже не на минуты – а на секунды. Тридцать секунд остаётся человеку для осмысленных действий в задымленном и насыщенном угарным газом помещении. Несчастный, который завис на такой «качеле», лишает шанса на спасение и себя, и тех, кто ожидает наверху подъема свободного конца троса со спасательной косынкой.

Следующая опасность подстерегает тех, кто пользуется СУ с автоматическим (то есть неконтролируемым никем) спуском. Это несанкционированное подсаживание отчаявшихся в спасении попутчиков. Люди, которые выпрыгивают из «попутных» этажей и намертво цепляются за СУ спускаемого, могут создать «гроздь», сильно превысив при этом границы нагрузки. (Это обычно 30-150 кг для гарантированного спуска с достаточно безопасной скоростью 1-3 м в секунду). Еще один существенный недостаток СУ с тросом, полностью намотанным на барабан, трос разматывается автоматически под действием веса человека. Фактически это оборудование одноразового использования. Т.е. на каждого, кто находится в помещении, рассчитано одно устройство. На сто человек - сто спасательных устройств. На двести - соответственно двести. А теперь представьте себе, что некоторые спасательные устройства содержатся в части здания, охваченной огнем. Вывод очевиден: спасутся только те, кому хватило средств экстренной самостоятельной эвакуации. Кто не успел - тот опоздал ...Таким образом, как писали в учебниках по высшей математике, «легко увидеть», что вышеперечисленные типы спусковых устройств систем экстренной самостоятельной эвакуации и имеют ряд существенных недостатков, которые делают их применение неэффективным и зачастую непригодными для эвакуации людей при пожаре..

Теперь рассмотрим устройства для спуска по тросу, который свободно свисает к земле. В случае его использования по нему одновременно может спускаться как один человек, так и несколько (группа или «гроздь»). Количество людей, которые спускаются одновременно, ограничивается только показателем максимального разрывной нагрузки троса и СУ (а это 1500-2500 кг) и, к сожалению, умением управлять СУ. Для этого необходимо лишь минимальные навыки. При желании, можно это объяснить недостатком таких СУ, но и здесь есть варианты. Первый и самый простой тип СУ - всевозможные устройства для спуска вроде «Восьмерки», «Решетки» и «Шайбы Штифта ». Их объединяют между собой способы :

торможение - ручное изменение угла охвата фрикционной поверхности устройства нижним концом спускового троса;

фиксации троса для зависания на нем - наброски нескольких петель на «Рога» СУ.

Таким образом, очевидным есть один общий недостаток: если во время движения потерять ручной контакт с нижним концом спускового троса, то произойдет практически неконтролируемое падение с недопустимым ускорением.

Второй тип СУ - всевозможные «Десантеры». Их объединяют между собой способы:

торможение - ручное с изменением угла наклона рукоятки ролика эксцентрика относительно недвижимого ролика устройства. При этом желательно придерживать свободной рукой нижний конец спускового троса;

фиксация троса для зависания на нем - автоматическое зажатие спускового троса между роликом эксцентриком и недвижимым роликом устройства в случае потери при спуске ручного контакта с ручкой ролика эксцентрика.

К сожалению, есть два совместных недостатка:

При потере в процессе спуска ручного контакта с нижним концом спускового троса происходит практически не контролируемое падение с недопустимым ускорением. Его можно прекратить с помощью системы «Антипаника», что входит в конструкцию некоторых СУ такого типа;

если тот, кто спускается, потеряет сознание, он автоматически будет зафиксированный на спусковом тросе. Таким образом, опять таки «легко увидеть», что два последние типа СУ для экстренной самостоятельной эвакуации имеют ряд существенных недостатков, что делает их опасными в случае использования для эвакуации людей при пожаре.

### **НАИБОЛЕЕ ПРИЕМЛЕМОЕ СПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО**

Итак, подводя черту под сказанным выше, определим, каким же должно (так же, каким не должно) быть СУ для систем экстренной самостоятельной эвакуации людей при пожаре. Для этого сначала перечислим типы СУ и существенные недостатки, которые делают их применение с целью спасения неэффективным, опасными или непригодными.

1. СУ типа «Восьмерка», «Решетка», «Шайба Штихта».

При потере во время движения ручного контакта с нижним концом спускового троса происходит практически неконтролируемое падение с недопустимым ускорением.

2. СУ типу «Десантер».

Если человек потеряет сознание при спуске, он автоматически зависнет на спусковом тросе.

3. СУ, работающий по принципу качелей (как с автоматической, так и торможением человеком, оставшимся наверху). Когда верхний конец троса спускается с закрепленной на нем косынкой и человеком в ней, а нижний с закрепленной на нем свободной косынкой поднимается, то высока вероятность остановки механизма при зацепе свободного конца.

4. СУ (стационарно закреплено и мобильное) с полностью намотанным на барабан тросом, который разматывается автоматически под действием массы человека, спускающегося. Поскольку в условиях пожара оборудования является фактически одноразовым, а отрезанные огнем устройства не смогут быть использованы, и спасутся только те, кому хватило средств для экстренной самостоятельной эвакуации.

5. СУ с автоматически регулируемой скоростью спуска имеет маленький диапазон веса (до 150 кг). Существует проблема несанкционированного подсаживания отчаявшихся в спасении попутчиков.

6. Большая стоимость СП тормозит массовое применение.

Итак, можно сформулировать десять требований к СУ:

1) Стоимость эвакуации на 1 человека;

2) Небольшой вес;

3) Универсальность (спуск непосредственно с аппаратом, спуск с аппаратом управляемым сверху как вертикально, так и по перилам, спуск зигзагом;

4) Возможность многократного применения;

5) Большой диапазон масс спускаемых грузов;

6) Тормоз с контролируемым ограничением максимальной скорости спуска от 0 до 3 м в секунду;

7) невозможность самопроизвольной фиксации на спусковом тросе при потере сознания того, кто спускается или спускает;

8) невозможность неконтролируемого падения с недопустимым ускорением того, кто спускается или спускает, в случае потере сознания.

9) Надежность с минимумом техобслуживания.

10) СУ должно работать как демпфер и выдерживать динамические удары при несанкционированном догрузе в момент спуска (прыжок сверху например)

Ко всему прочему, что входит в КЭС, уже не такие категоричные требования. Но рассмотрим и эти составляющие.

## **СОСТАВ КОМПЛЕКТА ЭВАКУАЦИОННОЙ СПАСАТЕЛЬНОГО**

### *Перчатки защитные*

Служат для предотвращения повреждения кожи рук во время спуска. Используют любые (хлопчатобумажные, шерстяные, войлочные), только не синтетические или резиновые за их способность оплавляться.

### *Тросы страховочные спасательные*

Стальной пригоден только для автоматических одноразовых СП. Комбинированный и кевларовый значительно дороже полиамидного, а огнестойкость их несколько выше. Итак, самый приемлемый это полиамид.

Тем более, что сквозь фронт открытого пламени никто спастись не станет.

### *Косынка спасательная*

Альтернатива – перевязь страховочная или веревочная самовязанная петля.

Но для использования требуются специальные навыки.

### *Анкер*

Для фиксации верхнего конца троса или закрепления СУ нужно использовать 2 анкера с рымболтами. Другое дело, где их установить. Для этого лучшие стены балконов и лоджий. А вот когда их нет, ведь владелец дома может запретить декоративное дополнение фасада анкерными болтами, то в таком случае анкер нужно установить внутри здания, например на оконном откосе.

Причем для крепления в кирпич длина анкеров должна быть не менее 250 мм, а для крепления в бетон не менее 150 мм. Для крепления полиамидного шнура или СУ следует использовать промежуточные удлинительные стальные стропы для увеличения огнестойкости системы.

И напоследок. Обязательно пройти учебно-тренировочный курс по эвакуации при пожаре с использованием вашего (или такого же, как ваш) КЭС.

*Халиков Д.К., Шарипханов С.Д., Канлыбаев В.Е., Жакупов К.Ш., Дабаев А.И.  
ДЧС г. Алматы, КТИ МЧС РК, ТОО «Центр радиофикации», ТОО «Казгеозонд»*

## **ОПОВЕЩЕНИЕ О ЧС: ОТ РАДИОТОЧКИ К ЦИФРОВОЙ ЧС-РОЗЕТКЕ**

«ЧС розетка» – это единая точка доступа к услугам Интернета, радио, телевидения и оповещения в экстренных ситуациях, которая устанавливается в каждой квартире. Помимо гарантированного оповещения система также обеспечивает обратную связь с экстренными службами (112, 101, 102, 103).

Для защиты населения в случае возникновения ЧС природного и техногенного характера необходима современная адресная система гарантированного централизованного оповещения населения о ЧС с максимальным охватом жителей, находящихся в своих квартирах, офисах, на улице и т.д.

В Алматы в настоящее время в городе существует 249 электросирен С-40 для оповещения населения о возникновении ЧС. Кроме того, есть аппаратура, позволяющая перехватить сигнал 60 кабельных каналов с тем, чтобы передать необходимое сообщение о ЧС. В систему оповещения входит радиосвязь, которую обслуживают три ретранслятора, а также спутниковая связь. В случае же отключения электроэнергии для оповещения населения будут использованы 24 автомашины «Буран» со звукоусиливающей аппаратурой. Вместе с тем, 60 % оборудования системы оповещения о ЧС в Алматы морально и технически устарело, а при возникновении ЧС вероятность прекращения электроснабжения остается высокой. Население города может остаться в изоляции, так как не будет работать эфирное телерадиовещание, а сотовые линии перегружены.

В такой ситуации информацию о ЧС и инструкции, что необходимо делать, можно получить по проводному радио, которое мало зависит от электроснабжения, прохождения радиоволн, включен или выключен телевизор или радиоприемник, зоны покрытия мобильной связи и других факторов, которые могут помешать донести информацию до населения. Технические возможности и инфраструктура сети проводного радиовещания позволяют

обеспечить 100 % охват жилого и нежилого сектора приемниками проводного радиовещания и средствами уличной звукофикации.

Тем не менее, в связи с бурным развитием эфирного, спутникового теле - и радиовещания, “Интернета” и пр., актуальность проводного радиовещания в том виде, как оно существует сейчас, резко упала. Люди отключают радиоточки, чтобы не платить «лишние» 110 тенге и тем самым лишают себя основного источника информации и средства оповещения о ЧС. В настоящее время в Алматы насчитывается всего 90,6 тыс. подключенных радиоточек (абонентов), хотя общий жилой фонд насчитывает около 85 тысяч домов, из которых 9600 многоквартирные и остальные одноэтажные. В этой связи не рекомендуется жителям и организациям отключать радиоточку. Не следует ставить свою жизнь в зависимость от 100 тенге.

Чтобы люди не отключали радиоточки их надо сделать востребованными. Это возможно за счет модернизации существующей сети проводного радиовещания с помощью передовых цифровых технологий.

Согласно «Стратегическому плану развития Республики Казахстан до 2020 года», утвержденного Указом Президента РК от 1 февраля 2010 года № 922, к 2015 году на всей территории Казахстана должно быть внедрено цифровое вещание, достигнут 100-процентный охват домохозяйств республики услугами широкополосного Интернета, обеспечен перевод не менее 50 % социально значимых государственных услуг в электронную форму в рамках реализации программ «электронное правительство» и «электронные акиматы».

В этой связи предлагается реализовать проект для г. Алматы с условным названием «ЧС-розетка» (аналогичный московскому проекту «Социальная розетка»).

Проект предусматривает масштабную замену существующих радиоточек универсальными «ЧС - розетками», которые представляют собой цифровую розетку, состоящую на первом этапе из “динамика оповещения о ЧС” и “тревожной кнопки”, нажав которую можно сообщить о чрезвычайной ситуации диспетчеру экстренных служб («112», «101», «102», «103»). В перспективе «ЧС-розетку» можно будет дополнить разъемом для общедоступных телевизионных каналов и радиопрограмм, а также интерфейсом для входа в «Интернет» со скоростью не менее 128 Кбит/с для доступа к социально значимым сайтам и услугам «электронного правительства» и «электронного акимата». Абонентская плата за “ЧС-розетку” для населения будет на уровне платы за радиоточку или домофон. По желанию за дополнительную плату можно будет увеличить скорость доступа в «Интернет» и расширить пакет телевизионных каналов. «ЧС - розетка» может стать единой точкой доступа к услугам «Интернета», радио, телевидения и оповещения в экстренных ситуациях. ЧС-розетка приведена на рис. 1

Главная ее функция – гарантированное оповещение населения о ЧС и обратная связь с экстренными службами акимата, МЧС, МВД, Минздрава и др. Выполнение проекта предполагает кратное увеличение числа граждан, которые в случае возникновения ЧС попадут «под» гарантированное оповещение о ЧС. Это позволит существенно сократить безвозвратные потери населения, а в повседневной жизни увеличить скорость реагирования экстренных служб на тревожные вызовы граждан. Основой реализации проекта «ЧС - розетка» является государственно-частное партнерство.

Таким образом, «не актуальная», на первый взгляд, сегодня проводная радиоточка может стать основой для качественно новой системы централизованного гарантированного оповещения населения о ЧС, а также важным социальным решением для программ «электронное правительство» и «электронный акимат». Каждый житель южной столицы вне зависимости от уровня достатка и места проживания будет иметь надежное средство оповещения о ЧС, а также доступ в «Интернет» к электронным государственным услугам.





Существующая розетка

Цифровая ЧС-розетка



Рисунок 1 - Цифровая ЧС-розетка

*Хасенов Д.А., Шишкин С.В., Агдавлетов Е.С.  
УП и АСР ГУ «СП и АСР» ДЧС Костанайской области, Республика Казахстан*

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ ЛИКВИДАЦИИ КРУПНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ**

Проблема лесных пожаров своими корнями уходит в доисторическое прошлое, так как, как природный фактор она появились вместе с древесной растительностью.

Ограниченное количество источников огня, естественные преграды, сдерживающие распространение пожаров по лесной территории, и цикличность погодных факторов (засуха-дождь-засуха) спасали доисторические леса от уничтожения огнем.

Человек, используя огонь, как эффективное средство борьбы за жизненное пространство, нарушил это природное равновесие, создал предпосылку для возникновения пожаров на протяжении всего пожароопасного сезона.

Лесные пожары характерны для всех стран мира, обладающих значительными лесными ресурсами, но наиболее лесопожарная проблема стоит в странах с континентальным климатом и преобладанием хвойных пород.

Территория нашей страны характеризуется большим разнообразием лесонасаждений в горных районах Алматинской области в Костанайской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской областях. Более  $\frac{3}{4}$  лесного фонда представлено хвойными насаждениями, в том числе около 10 % хвойными молодняками, наиболее пожароопасными кварталами в лесу.

В чем главные проблемы борьбы с лесными пожарами:

1. сложность профилактики и предупреждения пожаров;
2. проблемы раннего обнаружения пожара;
3. своевременность доставки сил и средств к очагу горения;
4. дефицит огнетушащих составов на месте пожара;

5. обилие и разнообразие горючих материалов, неравномерность их распределения в очаге горения;
6. особая зависимость от погодных и климатических условий;
7. обширная территория их удаленность от служб наблюдения, охраны, пожаротушения;
8. труднодоступность регионов возникновения пожаров и рассредоточенность очагов горения.

По мнению специалистов, фактический ущерб от лесных пожаров в Казахстане в засушливые годы исчисляется многими миллионами тенге в год.

Помимо большого экономического ущерба, лесные пожары наносят огромный экологический ущерб, гибнет флора и фауна. За последние 10 лет среднестатистическая площадь лесного пожара выросла в 5-6 раз.

Проблема обеспечения пожарной безопасности лесных массивов во всем мире, как и пожарной безопасности вообще, держится на «трех китах»:

- эффективности профилактики пожаров, т.е. их предупреждении, недопущении;
- своевременности их обнаружения (в случае возникновения);
- эффективность боевых действий по тушению.

Из анализа деятельности противопожарной службы отслеживается тенденция в части качества тушения пожаров на территории Костанайской области. Так если в 2004 году подразделения противопожарной службы Костанайской области участвовали в ликвидации 64 пожаров, то в 2005 году 25 пожаров, в 2006 году 41, в 2007 году 20, в 2008 году 18, в 2009 году 12 пожаров, за 9 месяцев 2010 года 32 пожара, однако не смотря на спад количества пожаров возросла площадь пораженная огнем.

По прежнему остается острый вопрос в обеспечении эффективной, надежной техники. В настоящее время отсутствуют авиационные средства тушения пожаров, хотя они дают наиболее качественный эффект в ликвидации лесных пожаров, особенно в трудно доступных районах, однако содержание, эксплуатация авиатехники требует значительных финансовых затрат. Это видно на примере ликвидации пожаров в Российской Федерации в текущем 2010 году.

Эксплуатация имеющихся современных пожарных автомобилей не всегда целесообразна, так АЦ-5.0-40 (4320) и АЦ-6.0-40 (4320) на базе Урал с колесной формулой 6х6 показала, их непригодность в тушении лесных пожаров, вследствие плохой маневренности, большого радиуса поворота и узких проездных дорог в секторах (кварталах) лесного массива. Так же использование данных пожарных автомобилей при тушении лесных и степных пожаров невозможно из-за конструктивной особенности насоса марки НН-30 «Розенбауэр», которые не позволяют использовать автоцистерну с наибольшей эффективностью. Согласно требований завода изготовителя пожарные установки марки НН-30 «Розенбауэр» используется только с чистой водой от водопроводной сети (категорически запрещается заправка водой из посторонних емкостей и открытых водоемов).

Для успешного выполнения ряда задач, стоящих перед подразделениями противопожарной службы, повышения эффективности тушения пожаров в лесостепных массивах, а так же в населенных пунктах (в районах, сельских округах) в условиях их бездорожья, необходимо поэтапное перевооружение подразделений, а именно запланировать приобретение на последующие года пожарной техники повышенной проходимости (АЦ-40 ЗиЛ 4334).

В гарнизоне противопожарной службы Костанайской области имеется 2-е единицы многоцелевой тягач – легкого бронирования (МТ-ЛБ) 1985 года выпуска, переданные из Министерства обороны Республики Казахстан в 2003 году. В этом же году в целях эффективного тушения лесных и степных пожаров на предприятии ТОО «Затобольский реммехзавод» Костанайской области одна единица МТ-ЛБ модернизирована и на нём установлено пожарнотехническое вооружение, а в кормовой части смонтирован плуг. В 2006 году в целях защиты бойца от падающих деревьев, теплового воздействия и задымленной среды лафетный ствол перенесен с бортовой части машины в центральную часть, над кабиной экипажа, управление стволом перенесено внутрь кабины, установлены 2 выкидных патрубка для рукавных линий, а также установлена автономная система орошения, для охлаждения кузова в случаи отказа двигателя в зоне интенсивного горения. Установлена лебедка со стрелой для облегчения

установки навесного оборудования (отбойник, лопата) и выполнения мелких ремонтных работ по поднятию груза до 3 тонн.

При тушении степных, лесных пожаров кроме пожарных автоцистерн часто требуются колесные трактора с плугом для опаживания зоны горения (гусеничные трактора тихоходны), а также требуется техника создающая просеки в лесу. Модифицированному МТ-ЛБ не требуется поддержка колесного трактора с плугом. Тягач сам создает минерализованную полосу шириной 1,5 метра, тушит пламя водой из собственной емкости (2,6 м. куб) либо прицепной емкости (7,5 м. куб), просеки создает металлическим клином-тараном размещенным в носовой части.

Для более эффективного тушения и координации действий при тушении лесных пожаров установлена радиостанция, а также доукомплектован аппаратами на сжатом воздухе. При тушении пожаров данная машина отлично зарекомендовала себя, совмещает в себе скорость и запас воды пожарного автомобиля, проходимость и навесное оборудование трактора.

Все внесённые изменения в конструкции позволили оставить без изменений десантный отсек для размещения боевого расчёта из 6 человек с полной экипировкой, включая ручные средства пожаротушения.

На данный момент в связи с отсутствием запасных частей для ремонтно-восстановительных работ (траки, звездочки и т.д.) не представляется возможным постановка в боевой расчет второй единицы МТ-ЛБ и для поддержания в боевой готовности действующего он служит источником запасных частей.

При проведении анализа тушения пожаров было четко определено, что при задействовании в ликвидации одной единицы МТ-ЛБ значительно сокращалось время тушения, а так же привлекалось меньшее количество техники и личного состава. Данная единица находится на вооружении городского подразделения СПЧ-2 ОПС г. Костаная в 2010 году для данного средства пожаротушения был восстановлен трал, который позволяет в кратчайшее время при помощи тягача доставить МТ-ЛБ на значительное расстояние от места дислокации.

В течение с 2003 года по настоящее время постоянно велась работа по модернизации данного технического средства и на данный момент достигнуты тактико-технические характеристики, позволяющие максимально его эксплуатировать.

В настоящее время на уровне Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан необходимо рассмотреть вопрос об обеспечении подобной техникой подразделения противопожарной службы, в районе выезда которых имеются крупные лесные массивы. Для этого предлагается рассмотреть вопрос по переоборудованию, на примере имеющегося в Костанайской области МТ-ЛБ.

*Шакиров А.Т. д.т.н., проф.<sup>1</sup>, Г.Аубакиров<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Казахский Университет экономики, финансов и международной торговли, г.Астана*

<sup>2</sup> *Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ АКТИВНОСТИ СОЕДИНЕНИЙ**

Пенообразователи являются надежным средством тушения пожаров легковоспламеняющихся жидкостей. На поверхности углеводородных жидкостей они образуют пленку из водных растворов фторированных поверхностно-активных веществ (ПАВ). Возможность образования водной пленки определяется межмолекулярным взаимодействием на границе раздела жидкости - раствор поверхностно-активного вещества. Защитное действие пленки проявляется в замедлении скорости испарения легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ). Толщина, время существования защитных водных пленок и скорость испарения легковоспламеняющейся жидкости характеризуют эффективность действия пленкообразующего пенообразователя и в конечном итоге огнетушащее действие состава. Для их экспериментального определения используются различные методы.

Для проведения исследований применяли широкий ассортимент веществ, выпускающихся промышленностью и синтезированных в лабораторных условиях.

Эксперименты по тушению пламени легковоспламеняющихся жидкостей и определения огнетушащей эффективности пены с последующей проверкой результатов тушения пожаров в различных моделях резервуаров и противнях проводились на кафедре оперативно-тактических дисциплин Кокшетауского технического института МЧС РК.

Стендовые испытания вновь созданных составов проводились с использованием широкого круга пожароопасных жидкостей различных классов. Тушение водорастворимых и ограничено растворимых жидкостей осуществлялось подачей пены на поверхность горения, - путем подачи в слой легковоспламеняющейся жидкости.

Для исследования эффективности пленкообразующих пен низкой, средней и высокой кратности использовали метод определения толщины водных пленок растворов ПАВ на поверхности углеводородов.

Толщину водной пленки на поверхности легковоспламеняющейся жидкости рассчитывали по соотношению электросопротивлений исходного пленкообразующего раствора  $R_v$  и  $R_f$ . Расчет базируется на допущениях, что:

- а) электропроводность жидкости значительно ниже, чем у пленкообразующего раствора;
- б) величина удельного электросопротивления участков пленки одинакова.

По мере формирования пленки и последующего ее разрушения измеритель фиксирует изменение электро сопротивления ячейки, а самопишущий потенциометр регистрирует эти изменения на ленте. Таким образом, по записи на ленте потенциометра можно судить о времени формирования пленки на поверхности углеводородной жидкости, времени жизни пленки и ее толщине.

На графике можно выделить основные периоды формирования пленки:  $m_0$  — время формирования «линзы» из капли раствора;  $m_p$  — время с момента образования «линзы» до момента контакта пленки с электродами;  $T\phi$  — время формирования пленки на поверхности углеводородной жидкости;  $m_{жс}$  - время жизни пленки.

Относительная погрешность определения толщины пленки составляла  $\pm 12\%$  при доверительной вероятности 0,95, при числе измерений, равном 10.

Температурный режим  $20 \pm 2$  °C сохранялся постоянным в течение всего цикла записи формирования пленки.

Эффективным средством тушения пожаров легковоспламеняющихся жидкостей является пена. При использовании пены из обычных пенообразователей образуется большое количество отсека, который погружается в слой легковоспламеняющихся жидкостей и впоследствии практически не участвует в тушении. Иным механизмом огнетушащего действия обладает пена, приготовленная на основе специальных фторсинтетических пенообразователей. Тушащее действие такой пены во многом определяется способностью выделившейся водной пленки самопроизвольно растекаться по поверхности углеводорода и предотвращать доступ горючих паров и газов в зону горения.

Анализ процесса пленкообразования включает в себя определение ряда параметров, в том числе толщину пленки, время защитного действия и существования водной пленки на поверхности пожароопасной жидкости.

Эффектом пленкообразования на поверхности углеводорода обладают составы пенообразователей, водные растворы которых удовлетворяют термодинамическому условию растекания. При положительном значении коэффициента растекания происходит самопроизвольное покрытие поверхности горючей жидкости равновесной пленкой водного раствора пенообразователя.

Составы имеют положительное значение коэффициента растекания раствора по пожароопасной жидкости (гептан).

На толщину водной пленки оказывает влияние как соотношение компонентов в концентрате, так и концентрация пенообразователя в водном растворе. Кривые изменения толщины водной пленки концентрата с предельно допустимым соотношением компонентов показывают, что с увеличением содержания ПАВ в растворе повышается время существования пленок на поверхности ЛВЖ, значение которого достигает 10 мин.



Наклон кривых изменения толщины водной пленки во времени, представленных на рис.1 показывает, что скорость уменьшения толщины пленок, полученных из более концентрированных растворов, ниже, чем у разбавленных.

Зависимость толщины водной пленки раствора ПАВ (соотношение 0,8 : 0,2) от времени ее существования на поверхности гептана

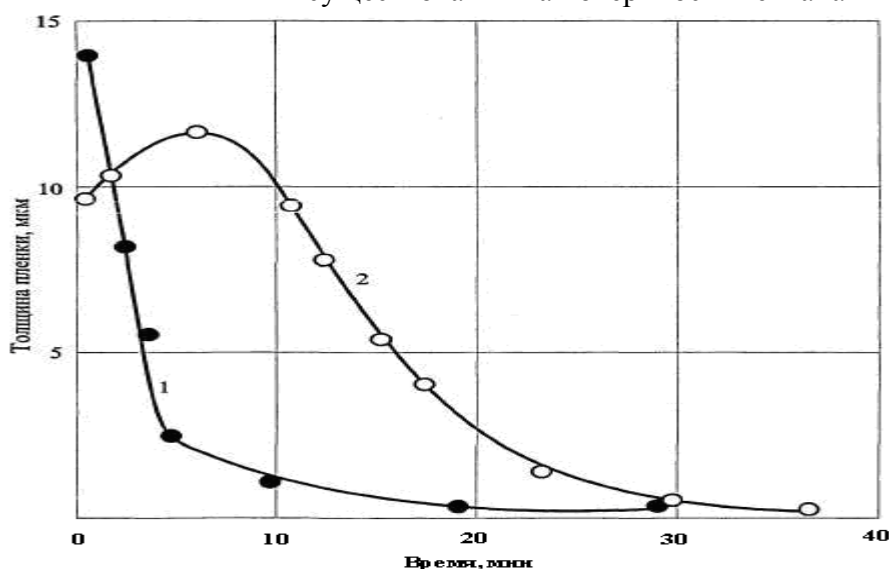


Рисунок 1

Концентрация смеси в растворе: 1 - 1,0 % масс; 2 - 6 % масс

Это можно объяснить тем, что с увеличением концентрации пенообразователя повышается значение вязкости водного раствора, при этом снижается скорость растекания пленки с  $10 \text{ см}\cdot\text{с}^{-1}$  до  $2 \text{ см}\cdot\text{с}^{-1}$ .

При изменении соотношения компонентов пенообразователя в сторону повышения значения коэффициента растекания время существования водной пленки на поверхности углеводорода значительно увеличилось и составило в лучшем случае 40 мин, причем концентрация пенообразователя в рабочем растворе снижена вдвое.

Таким образом, на основании комплекса экспериментальных методов проведены исследования, позволяющие подтвердить правильность выбранной модели тушения пожара и проанализировать ее этапы, а также сделать выводы по выбору оптимального режима тушения.

#### Список литературы

1. Петров И.И. Методика исследования процессов горения горючих жидкостей в резервуарах и способ их тушения // Пожарная профилактика и тушение пожаров. - М.: Стройиздат, 1996. - Вып. 3. - С. 36-52.
2. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. - М.: Химия, 1995. - 264 с.
3. Кучер В.М., Козлов В.А. О связи между эффективностью пены и физико-химическими свойствами топлив // Пожарная техника и тушение пожаров: Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 1989. - С. 136-143.

### **СЕКЦИЯ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

*Алексеев С.Г. к.х.н., доцент, Гапоненко Л.Б. к.п.н., Орлов С.А. к.х.н., доцент  
Уральский институт ГПС МЧС России, г.Екатеринбург*

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УРАЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ГПС МЧС РОССИИ**

Научно–исследовательская работа студентов рассматривается как одна из важнейших форм в системе учебного процесса. Научные лаборатории и кружки, студенческие научные общества и конференции – всё это позволяет студенту начать полноценную научную работу. Исследовательской работой на различных уровнях занимаются все обучающиеся вузов. Написание рефератов, курсовых, дипломных работ невозможно без проведения каких–то, пусть самых простых исследований. Но более глубокая научная работа, заниматься которой не обязывает учебный план, охватывает лишь некоторых. Курсант, студент, занимающийся научной работой, отвечает только за себя; только от него самого зависят тема исследований, сроки выполнения работы, а так же, что немаловажно, и будет ли выполнена работа вообще. Затрачивая своё личное время, обучающийся развивает такие важные для будущего исследователя качества, как творческое мышление, ответственность и умение отстаивать свою точку зрения. Преподавателям, в свою очередь, приходится прикладывать огромные усилия, поскольку руководство чаще всего представляет собой работу на индивидуальном уровне. Важным направлением в деятельности Уральского института ГПС МЧС России является научно–исследовательская работа курсантов, слушателей и студентов. Получение институтом самостоятельного статуса подчеркивает значимость данной работы и свидетельствует о повышении требований к организации, научному консультированию, проведению и результатам научно-исследовательской работы слушателей. Выполнение НИР курсантами и студентами осуществляется в рамках научных тем, которыми занимаются преподаватели и сотрудники института.

Виды и формы научно–исследовательской работы курсантов, слушателей и студентов Уральского института ГПС МЧС России

Существует и применяется два основных вида научно-исследовательской работы курсантов и студентов (далее - НИРК).

1. Учебная научно-исследовательская работа курсантов, предусмотренная действующими учебными планами. К этому виду НИРК можно отнести курсовые работы, выполняемые в течение всего срока обучения в институте, а так же дипломную работу, выполняемую на пятом курсе.

Во время выполнения курсовых работ курсант делает первые шаги к самостоятельному научному творчеству. Он учится работать с теоретическими источниками (если это необходимо, то и с иностранными), приобретает навыки критического отбора и анализа необходимой информации. Если на начальной стадии обучения требования научности к курсовой работе минимальны, и написание её не представляет большого труда, то последующем требования возрастают, и создание работы требует значительных усилий и навыков. Так, повышая с каждым годом требования к курсовой работе, институт способствует повышению культуры начинающего исследователя.

Выполнение дипломной работы имеет своей целью дальнейшее развитие творческой и познавательной способности обучающегося, и как заключительный этап обучения в институте, направлено на закрепление и расширение теоретических знаний, углубленное изучение выбранной темы. К НИРК, предусмотренной действующим учебным планом, можно отнести и написание рефератов по темам учебных курсов, практических занятий. При этом следует сказать о том, что чаще всего реферат является копией учебной литературы, или, что ещё хуже, информацией, скачанной из интернета. Назвать это научной работой можно с большим сомнением. Но некоторые рефераты, написанные на основе нескольких десятков статей и источников, по праву можно назвать научными трудами и включение их в список видов НИРК вполне оправданно.

Следует отметить, что в Уральском институте постепенно возрастала доля научных исследований, по сравнению с рефератами по учебным курсам. В настоящее время можно говорить о том, что основная масса работ, статей, тезисов основывается на собственных опытах, оригинальных исследованиях.

2. Исследовательская работа сверх тех требований, которые предъявляются учебными планами.

Как уже говорилось выше, такая форма НИРК является наиболее эффективной для развития исследовательских и научных способностей обучающихся. Это вполне можно объяснить: если курсант занимается дополнительно углубленным изучением дисциплины, то снимается одна из главных проблем преподавателя, а именно – мотивация курсанта к достижению мастерства в профессии. Курсант из объекта обучения становится активным субъектом познавательной деятельности. Он следит за новинками литературы, старается быть в курсе изменений, происходящих в выбранной им теме, а главное – процесс осмысления данных не прекращается за пределами института и подготовки к практическим занятиям и экзаменам.

Основными формами НИРК, осуществляемой во внеучебное являются:

- предметные кружки;
- участие в научных и научно-практических конференциях;
- участие во внутривузовских и республиканских конкурсах;
- участие в выполнении госбюджетной и договорной тематики кафедр.

Остановимся более подробно на основных из вышперечисленных форм.

**Предметные кружки**

Данная форма НИРК чаще всего используется при работе с курсантами младших курсов. Руководителями выступают преподаватели гуманитарных, общетеоретических, естественнонаучных кафедр. Научный кружок является самым первым шагом в НИРК, и цели перед его участниками ставятся несложные. Чаще всего, это реферирование литературы, подготовка докладов и рефератов, которые потом заслушиваются на заседаниях кружка или на, кафедральных, межкафедральных научных конференциях. Кружок может объединять как членов группы, курса. Кружки спецдисциплин объединяют курсантов старших курсов, которые готовятся к написанию диплома, руководителями выступают преподаватели выпускающих кафедр.

Формами подведения итогов работы кружка является участие в конкурсе научных работ курсантов и студентов института, в работе научных конференций и предметных олимпиад, круглых столов. Курсанты Уральского института ГПС МЧС России имеют возможность участвовать в работе Школы молодых ученых, которую организуют ежегодно сотрудники Уральского отделения АН России, являющиеся учеными с мировым именем, в рамках проведения научно–практической конференции «Безопасность критичных инфраструктур и территорий».

**Участие в научных и научно–практических конференциях**

На конференции молодые исследователи получают возможность вынести результаты своих исследований на обсуждение общественности. Обучающиеся получают опыт публичных выступлений, оттачивают ораторские способности. Кроме того, каждый может сравнить, как его работа выглядит на общем уровне и сделать соответствующие выводы.

Остановимся подробнее на конкретных примерах научных мероприятий Уральского института ГПС МЧС России.

Деятельность научных кружков слушателей регулируется планами работы и контролируется руководителями кружков и начальниками кафедр. На кафедрах института ГПС МЧС России действуют 18 научных кружков.

Показательным моментом в организации НИРК на кафедрах является участие курсантов и слушателей в конкурсах научных работ. Так, по итогам конкурсов ежегодно дипломами и денежными призами награждаются курсанты, преподаватели, объявляются благодарности. В 2010 году на рассмотрение конкурсной комиссии принимались только научные работы и отчеты по НИР, было представлено 38 работ. Работы победителей конкурса направляются для участия во внешних конкурсах различного уровня. По результатам итоговой научной конференции, ежегодно проходящей в стенах нашего института и по итогам конкурса на лучшую исследовательскую работу курсантов издается сборник, в котором публикуются тезисы докладов курсантов. Количество публикаций ежегодно увеличивается. Больше курсанты стали публиковать

самостоятельных работ. А в соавторстве с преподавателями размещают научные статьи в сборниках научных трудов и научных журналах.

Участвуют курсанты института и во внешних конкурсах научных работ. Так, работы курсантов направляются на областные конкурсы «Научный Олимп», Центризбиркома по вопросам избирательного права, законодательства о референдуме.

Курсанты института принимают участие в конкурсах на лучшую научную работу студентов, организованных на федеральном уровне. Работы курсантов Уральского института ГПС МЧС России традиционно направляются для участия в открытом конкурсе на лучшую научную работу студентов вузов Федерального агентства образования Российской Федерации по разделу 32 – Безопасность в ЧС, по разделу 33 – Пожарная и промышленная безопасность. В течение двух лет получают дипломы и грамоты.

Уральский институт ГПС МЧС России награжден грамотой конкурсной комиссии Академии гражданской защиты МЧС России за активное участие в открытом конкурсе на лучшую работу студентов вузов.

Научные конференции в Уральском институте ГПС МЧС России проводятся регулярно. 14 мая 2010 года состоялась научно-практическая конференция курсантов, слушателей и студентов Уральского института ГПС МЧС России, посвященная 20-летию образования МЧС России, для участия в которой впервые были приглашены молодые ученые. В работе конференции и приняли участие 72 курсанта Уральского института ГПС МЧС России, а также молодые исследователи из числа преподавателей нашего института. В работе конференции приняли участие студенты Уральского федерального университета, студенты и магистранты Уральского государственного педагогического университета, студенты Уральского горного университета. Заочное участие приняли курсанты Воронежского института ГПС МЧС России. Победители конкурса и их научные руководители, а также активные участники конференции были отмечены в приказе по институту.

Курсанты института принимают участие в работе конференций наряду с профессорско-преподавательским составом. Назовем некоторые из них:

– итоговая научная конференция курсантов, слушателей и студентов Уральского института ГПС МЧС России;

– II Областная научно-практическая конференция обучающихся образовательных учреждений и учащихся начального профессионального образования «Пожар. Нет права на существование!», организованная совместно с Всероссийским добровольным пожарным обществом (23 апреля 2010 г.)

– учебно-практическая конференция «Проблемы обеспечения противопожарной защиты промышленных объектов, технологических аппаратов и процессов» организована кафедрой пожарной безопасности технологических процессов;

– учебно-практическая конференция «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений» организована кафедрой пожарной безопасности в строительстве;

– межвузовский научно-методический семинар «История развития математики и информатики: интересные факты и достижения» организована кафедрой математики и информатики.

Курсанты факультета инженеров пожарной безопасности приняли участие в интернет-олимпиаде «Живое слово», организованной Санкт-Петербургским государственным университетом.

Также члены научного общества курсантов участвовали в конференциях и мероприятиях, проводимых Уральским государственным технологическим университетом (УГТУ–УПИ), Российским государственным профессионально педагогическим университетом (РГППУ).

Следующим шагом в развитии научно-исследовательской работы обучающихся стало создание научного общества, объединившего курсантов и студентов, целенаправленно занимающихся научной работой. В рамках деятельности совета по научно-исследовательской работе курсантов и студентов Уральского института ГПС МЧС России было разработано положение о научном обществе, где изложены цели и задачи общества, различные организационные формы работы курсантов и студентов, их права и обязанности, правила

формирования руководящего органа общества. Ежегодно в октябре проходит отчетно–выборная конференция научного общества курсантов и студентов института, в работе которой принимают участие заместитель начальника института по научной работе, выступают с докладами начальник организационно–научного и редакционно–издательского отдела, ученый секретарь института, руководители научных кружков, председатель совета научного общества. Активная деятельность научного общества курсантов, слушателей и студентов при поддержке руководства института способствует развитию и совершенствованию научной культуры курсантов и слушателей.

Для повышения эффективности научно–исследовательской деятельности слушателей в институте поддерживается соответствующая материальная и научно-информационная база, а также используются разные виды поощрения. За активную научную работу применяются различные формы поощрения, а именно возможность досрочного получения зачёта или экзамена, призов в виде литературы по специальности, публикации тезисов докладов в сборниках, а так же денежных поощрений.

Ежегодно кандидатуры курсантов, имеющих достижения в учебе и научной деятельности направляются на рассмотрение коллегии МЧС России для назначения стипендий. Также за успехи в учебе и научной деятельности курсантам и студентам назначаются стипендии Ученого Совета УрИ ГПС МЧС России им. Героя России В.В. Замараева.

Опыт организации научных исследований обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России показывает, что творческая деятельность профессорско–преподавательского состава по повышению уровня научного консультирования курсантов и слушателей в соответствии с требованиями, предъявляемыми к организации, проведению и результатам научно-исследовательской работы подобного плана, способствуют формированию у курсантов и слушателей навыков исследовательской деятельности и научной культуры. Это имеет прямое отношение к подготовке молодых исследователей для поступления в адъюнктуру для продолжения послевузовского образования, необходимого для подготовки собственных научных кадров, поскольку в институте есть перспективные обучающиеся, ориентированные на научную деятельность.

*Артемьев В.П.<sup>1</sup>, Осяев В.А.<sup>1</sup>, Абдрафиков Ф.Н.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ГУО "Командно-инженерный институт" МЧС Республики Беларусь, г. Минск;*

*<sup>2</sup>ГУО "ИППК" МЧС Республики Беларусь*

## **КОМПЬЮТЕЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Согласно статистическим данным большинство аварий и пожаров на промышленных предприятиях происходят из-за неподготовленности и ошибочных действий людей участвующих в процессе производства. Анализ произошедших пожаров еще раз подчеркивает о необходимости включения в блок специальных дисциплин учебного плана подготовки специалистов для органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям по специальности «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов». Значимое место в курсе отводится практической подготовке будущих специалистов по проведению анализа и оценке пожаровзрывоопасности технологического оборудования. Для выработки практических умений и навыков по проведению анализа и оценки пожаровзрывоопасности, в Командном инженерном институте и Институте переподготовки и повышения квалификации МЧС Республики Беларусь создан и используется в учебном процессе компьютеризированный учебно-лабораторный комплекс.

Функциональные возможности лабораторного комплекса:

– наглядная демонстрация пожароопасных и аварийных ситуаций на технологическом оборудовании;

- управление ходом лабораторной работы, как вручную (при помощи пульта управления), так и программно посредством клавиатуры ЭВМ;
- формирование таблиц данных, возможность передачи данных в формате Excel;
- проведение тестирования обучаемых.

В состав комплекса входят пять лабораторных установок.

Лабораторная установка №1 для определения концентраций паров легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ) внутри технологического аппарата при подготовке его к проведению огневых ремонтных работ.

Отрабатываемые вопросы: экспериментальное определение концентрации паровоздушной смеси внутри технологического оборудования и времени необходимого для приведения технологического оборудования во взрывобезопасное состояние в зависимости от количества ЛВЖ внутри технологического оборудования и объема подаваемого воздуха на вентилирование аппарата. Работа проводится на установке, приведенной на рис. 1.

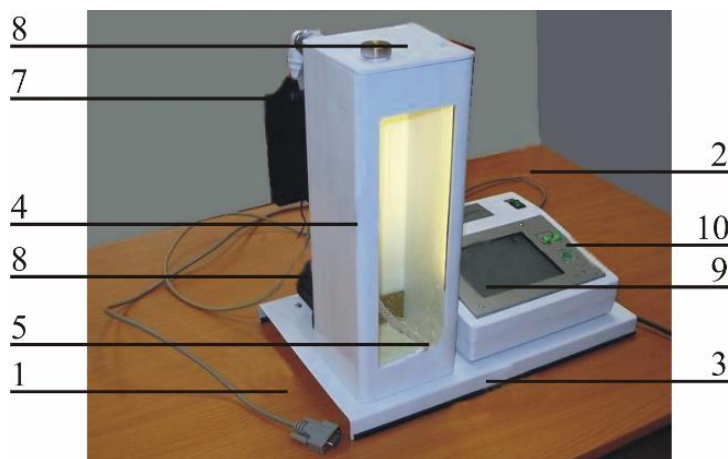


Рисунок 1 – Общий вид лабораторной установки:

- 1 – экспериментальный модуль; 2 – электронный блок управления; 3 – основание; 4 – емкость; 5 – ЛВЖ; 6 – устройство продувки; 7 – измерительные датчики; 8 – крышка, 9 – встроенный ЖК-индикатор; 10 – органы управления.

Датчики 7 (влажности, температуры, скорости воздушного потока и объема) подсоединяются к электронному блоку управления, который служит для отображения измеряемых величин на встроенном ЖК-индикаторе 9 и управления процессом испытания вручную посредством органов управления 10. Электронный блок также передает данные на персональный компьютер для управления экспериментом с помощью компьютера и сохранения результатов на жестком диске, для дальнейшей обработки и анализа.

Лабораторная установка №2 для экспериментального определения концентрации паров ЛВЖ внутри технологического аппарата при изменении температуры.

Отрабатываемые вопросы: экспериментальное определение изменения взрывоопасной концентрации паровоздушной смеси внутри технологического оборудования при изменении температуры. Работа проводится на установке, приведенной на рис. 2.

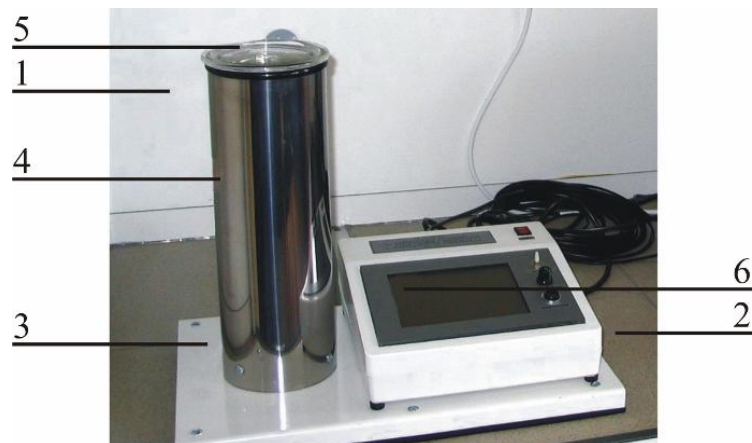


Рисунок 2 Внешний вид лабораторной установки:  
 1 – экспериментальный модуль; 2 – электронный блок управления; 3 – монтажное основание; 4 – защитный кожух термостата; 5 – крышка;  
 6 – ЖК-индикатор.

Лабораторная установка №3 для определения приращения давления в аппарате, заполненном горючей жидкостью, при воздействии тепла окружающей среды, как одной из причин разгерметизации технологической системы.

Отрабатываемые вопросы: разработка мер пожарной безопасности, направленные на предотвращение повышения давления в технологической системе при воздействии тепла окружающей среды. Работа проводится на установке, приведенной на рисунке 3.

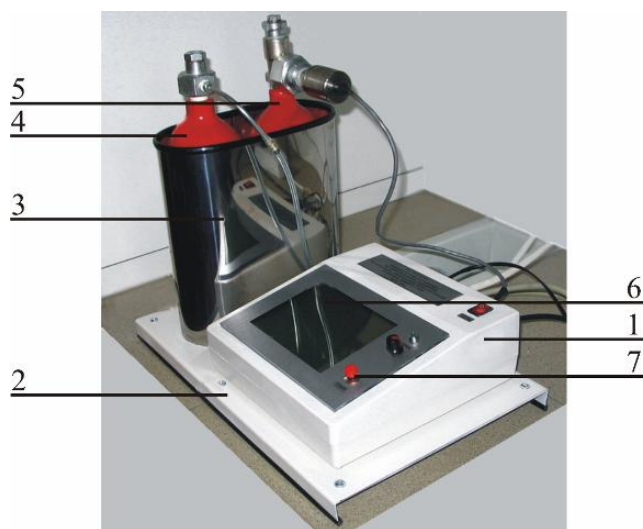


Рисунок 3 – Внешний вид лабораторной установки:  
 1 – электронный блок управления; 2 – монтажное основание; 3 – термостат с защитным кожухом; 4, 5 – емкости с датчиками давления, 6 – ЖК-индикатор,  
 7 – органы управления

Лабораторная установка №4 для определения размеров зоны взрывоопасной паровоздушной смеси паров ЛВЖ прибором газового анализа.

Отрабатываемые вопросы: экспериментальное определение размеров взрывоопасных зон над открытой поверхностью испарения. Работу проводят на лабораторной установке, приведенной на рисунке 4.



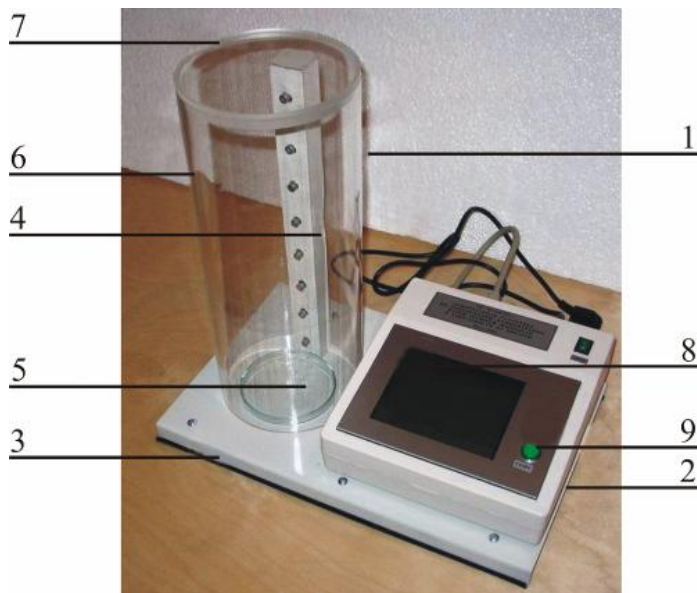


Рисунок 4 – Внешний вид лабораторной установки:  
 1 – экспериментальный модуль; 2 – электронный блок управления;  
 3 – основание; 4 – стойка с датчиками концентрации; 6 – кожух, 7 – крышка;  
 8 – ЖК-индикатор; 9 – органы управления.

Датчики концентрации паров ЛВЖ подсоединяются к электронному блоку управления, который служит для отображения измеряемых величин на встроенном ЖК-индикаторе 8 и управления процессом исследования посредством органов управления 9. Электронный блок управления также используется для передачи данных на персональный компьютер.

Лабораторная установка № 5 для определения показателей, характеризующих пожарную опасность аварийного разлива ЛВЖ. Работу проводят на лабораторной установке, приведенной на рисунке 4. Работа установки возможна только совместно с персональным компьютером, которая с помощью программы определяет площадь аварийного разлива ЛВЖ.

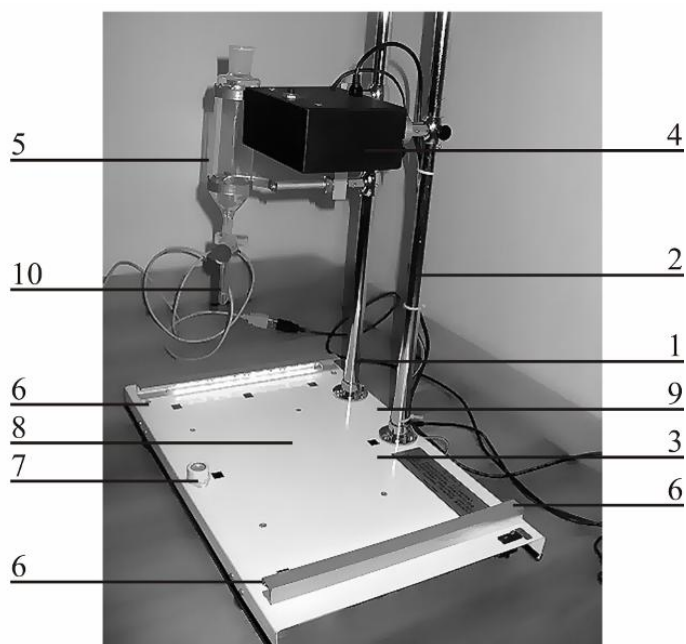


Рисунок 5 – Внешний вид лабораторной установки:  
 1 – поворотные стойки; 3 – основание; 4 – устройство фото-видеофиксации;  
 5 – мерная емкость; 6 – регулировочные ножки; 7 – пузырьковый уровень; 8 – лампы  
 подсветки; 9 – калибровочные изображения; 10 – USB-кабель.



Вывод. Компьютерный учебно-лабораторный комплекс для исследования пожаровзрывоопасных параметров технологического оборудования, является современным замкнутым комплексом, где имеется возможность проводить полный цикл обучения дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов», включающий формирование практических навыков при проведении лабораторных работ, с использованием инновационных методов обучения.

#### Список литературы

1. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.92. – М.: Стандартиформ, 2006. – 64 с.
2. Пожарная безопасность технологических процессов. Методы оценки и анализа пожарной безопасности. Общие требования: СТБП 11.05.03-2006. – Введ. 01.02.2007. – Минск: БелГИСС, 2006. – 65 с.
3. Ласута Г.Ф. и др. Пожарная безопасность технологических процессов.– Минск 2010. – 290 с.

*Айтжанова А.К.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

### **ЭТАПЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К СОЧИНЕНИЮ «МОЯ БУДУЩАЯ ПРОФЕССИЯ»**

«Кем ты хочешь быть, когда вырастешь?» - пожалуй, этот вопрос входит в пятерку самых популярных вопросов, которые взрослые любят задавать совсем маленьким детям. Но вот благополучно миновали десять лет школьной жизни, неумолимо надвигается выпускной бал, а сакраментальное «Кем быть?» все сильнее тревожит душу и разум подросткового ребенка и его родителей. Вот тогда –то и возникает вопрос, какую профессию выбрать для себя и так, чтобы еще не ошибиться с выбором.

«XXI- век – это век энергичной, талантливой молодежи, способной взять на себя ответственность за свою судьбу и за судьбу страны и мира» [1,71].

Эта цитата из выступления главы нашего государства в ежегодном Послании народу Казахстана. Президент не оставляет без внимания проблемы молодых, считая их опорой в будущем. В Послании также говорится, что в ближайшие десять лет в Казахстане будет реализована масштабная программа инновационной индустриализации, будет оказываться поддержка молодым людям, которые будут создавать инновационные технологии, будут инициировать различные разработки, вкладывать свои знания в развитие будущей отечественной науки.

Наше молодое поколение благодарно своему президенту за то, что он стремится создать все условия для получения образования, для реализации себя в будущем, создав различные программы для помощи молодежи.

Поэтому курсанты Кокшетауского технического института готовы идти в ногу со временем, соответствовать современным требованиям.

Потушить костер или даже загоревшееся полотенце на кухне может любой из нас. Но когда речь идет о полномасштабном пожаре – тут в бой со стихией вступают отважные профессионалы. Название им – пожарные. Бывает призвание у людей – спасать и защищать других. Такие и идут работать в службу спасения, чтобы каждый день смотреть опасности в глаза.

Дать общее представление о выбранной профессии на занятиях по русскому языку – такова одна из задач курса дисциплины. Корректировочный курс учебника Л.К.Жаналиной и М.Ш.Мусатаевой «Практический курс русского языка» нацелен на достижение уровня языковых знаний и речевых, коммуникативных компетенций, которые позволяют использовать русский язык не только как средство общения, но и как средство познания мира во всем его многообразии, познания своей профессии, как средство формирования активной социальной, гражданской позиции [2,2] .

«Основной курс» учебника направлен на вооружение курсантов языковой, речевой и коммуникативной компетенциями в области научного общения. Его задача – развить у курсантов углубленную языковую и коммуникативную компетенции на основе языка специальности, которые будут способствовать совершенствованию профессиональной подготовки и обеспечат системную самоподготовку. Так, в разделе «Моя профессия» в задании « Дайте толкования значения слов *профессия и специальность, профессионал и специалист и сравните их, охарактеризуйте особенности их сочетаемости*» предоставляется такая таблица [ 2,141]:

редкая трудная хорошая прекрасная интересная гордиться преимущество выбор	специальность	педагогическая инженерная работа овладеть		
			профессия	шахтер получить переменить издержки

Далее, уяснив значение этих слов, курсанты выполняют упражнение, подставляя подходящие слова из таблицы, например: Для овладения ... нужно много потрудиться. Уверен ли ты в правильности выбора .... [2,140].

В процессе работы над каждым из заданий курсанты стараются внимательно вдуматься в его формулировку, а затем с возможной полнотой раскрыть данный вопрос. Так, в тексте «Изобретатель пожарной техники» ребята знакомятся с жизнью и деятельностью первого изобретателя пожарной техники русского ученого-изобретателя Александра Ильича Шпаковского. Ребята узнают о том, что круг интересов А.Шпаковского был весьма широк. Он изобрел регулятор для дуговых электрических фонарей, аппарат для ночных сигналов на флоте, водоподъемный инжектор, ступенчатый паровой котел и многое другое. В 1866 г. Шпаковский изобрел первый пожарный локомобиль. В 1867 г. Шпаковский построил паровую пожарную шлюпку, которой изобретатель дал имя «Русская».

Пользуясь «Словарем иностранных слов» и «Словарем русского языка» С.И.Ожегова , курсанты объясняют значения слов: *локомобиль, сажень, упряжка, фут и т.д.* , выписывая из текста термины и терминосочетания, переводят их на казахский язык.

Выучив, ответив на вопросы и рассказав наизусть стихотворение Виталия Иванова «Сильные духом», курсанты еще раз подчеркивают для себя, что особенности пожарной деятельности заключаются в том, что, с одной стороны – эта профессия узкопрофессиональная – это борьба с огнем, а с другой стороны – необычайно широкая : офицер пожарной охраны должен знать все, что касается особенностей борьбы с огнем: строительство, сопротивление материалов огню, химию, физику, водоснабжение, пожарную технику, пожарную тактику и многое другое. В отличие от армии, где непосредственное участие в боевых действиях майоров и подполковников не требуется, поскольку их задача – руководить боем, на крупных пожарах участие старших офицеров в качестве обычных бойцов является само собой разумеющимся, причем на опасных участках.

В нашем мире огромное количество различных профессий. И очень важно найти свою, которая тебе будет подходить и нравиться, ведь иначе ты просто не сможешь работать хорошо. Нужно заниматься именно тем, что тебе по душе. Для изучения этого вопроса курсанты проходят тест, в которых содержатся вопросы типа: как родные относятся к вашей выбранной профессии; ты часто долго принимаешь важные решения?; Как вы относитесь к планированию? и т.д. и по количеству набранных баллов узнают, правильно ли они выбрали будущую профессию. Зачастую ответ, конечно же, положительный.

Ознакомившись с такими мыслями замечательного русского педагога В.Сухомлинского, как:

- 1.Высшее наслаждение жизни в творческом труде, чем-то приближающемся к искусству.

2. Призвание- это маленький росточек таланта, превратившийся в крепкое, могучее дерево на благодатной почве трудолюбия.

3.Если человек влюблен в свой труд, он стремится, чтобы и в самом процессе труда, и в его результатах было что-то красивое.

4.Человек – хозяин своего призвания[2,154] ,

курсанты высказывают своё мнение относительно суждений.

Призвание зависит от задатков, данных природой, но ум дается не природой, а человеческим воспитанием и обосновать свою точку зрения собственными доказательствами - дается на самостоятельную работу курсанта.

В учебном пособии А.Ж.Абдугаликовой и Б.Т. Шегебаевой «Практикум по русскому языку» в лексической теме № 3 «Моя профессия, моя специальность» названы факторы, которые определяют выбор профессии. Употребляя в тексте слова *профессия, специалист, работник* и следующие конструкции: *оказывать/ оказать влияние на что? (на выбор профессии); играть роль в чем? (в выборе профессии); принимать/ принять во внимание что (содержание трудовой деятельности); учитывать/учесть что (зарботки, условия труда); соответствовать чему? (природным данным); приносить/ принести что? (пользу обществу); испытывать /испытать что? (радость)* курсанты составляют рассуждение на тему: «Какие качества следует в себе развить, чтобы стать «хозяином своего призвания»[3,20].

Итогом занятий может стать конкурс сочинений «Моя будущая профессия». В работе должна быть отражена информация, полученная в ходе занятий (знание о себе и о профессии), намечен и обоснован личный профессиональный план.

Когда человек находит своё призвание в жизни, работа превращается в увлекательный процесс, который способствует полной самоотдаче и производительности труда. Ведь если представить, что все люди находятся не на «своем месте», то о каком экономическом процветании государства может идти речь.

Выбор профессий – это огромная ответственность, которая влияет не только на жизнь конкретного человека, но в целом на всю страну.

#### Список литературы

1. Послание Президента РК Н.А.Назарбаева народу Казахстана 2010 г.- Новое десятилетие- новый экономический подъем – новые возможности.
2. Л.К.Жаналина ; М.Ш.Мусатаева Практический курс русского языка», Алматы, 2005 [С 2,140,141,154].
- 3.А.Абдугаликова,Б.Шегебаева.Практикум по русскому языку Астана, 2007[С- 20].

*Васильева О.Ю., Сергиенко Л.С.*

*Восточно-Казахстанский государственный технический университет им.Д.Серикбаева,  
г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан*

### **СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА - ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ОБРАЗОВАНИИ ВКГТУ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА)**

Осуществление учебного процесса инновационного типа, интегрированного с мировыми образовательными системами, позволяет подготовить компетентного и конкурентоспособного специалиста, обладающего качественными знаниями и способами деятельности, профессионально подготовленного к работе по избранной специальности.

Система менеджмента качества (СМК) ВКГТУ им. Д. Серикбаева прошла оценку и регистрацию уполномоченной организацией National Quality Assurance Limitet на соответствие стандарта ИСО 9001:2000 (сертификат соответствия № 20688 от 21.03.06). За период с 2006-2010 г. была проделана большая работа по внедрению, поддержанию и усовершенствованию СМК горно-металлургического факультета.

На факультете организована служба качества, которая обеспечивает функционирование службы качества факультета по всем направлениям деятельности, в соответствии с Политикой в области качества университета, требованиям РК ВКГТУ IV-2008, Уставом Университета, Положениями о факультете, должностными инструкциями и др. нормативными документами. Контроль за исполнением осуществляет декан факультета.

На кафедрах факультета и в деканате сформированы папки по СМК, в которых содержатся необходимые документы по СМК. Созданная в университете корпоративная компьютерная сеть позволяет вести на факультете электронный документооборот, проводить работу по процессам оперативно и качественно.

Действующие компьютерные программы исключают потерю информации, легко отслеживают время отправки документа и его получения, что также положительно влияет на качество работы факультета. В деканате и кафедрах назначены ответственные лица за получение информации, на которых открыты электронные адреса.

Действующий сайт <http://www.ektu.kz/>, включающий информацию о всех подразделениях, управлениях, направлениях работы, в том числе и сотрудников горно-металлургического факультета, позволяет своевременно владеть информацией всех заинтересованных сотрудников факультета. Через корпоративную сеть образовательного портала ВКГТУ полностью подготовлены и размещены все методические материалы в сетевой форме. На всех кафедрах факультета используется мультимедийная техника для проведения учебных занятий.

Ежегодно на факультете (после утверждения целей университета) утверждаются приоритетные цели в области качества на текущий учебный год. Процедура утверждения включает в себя: принятие решения о разработке Целей в области качества (декан), разработка новой редакции в области качества (уполномоченный по качеству), обсуждение Целей в области качества осуществляется на заседании Совета факультета (отв – рук. подразделения), анализ замечаний и предложений, составление окончательного варианта целей (отв. уполномоченный по качеству) и утверждение.

Цели горно-металлургического факультета учитывают все виды работы: удовлетворение запросов клиента в качественных образовательных услугах и потребности общества в подготовке высококвалифицированных специалистов (показатели приема студентов и выпуска специалистов); осуществление в университете научно-исследовательской и научно-производственной деятельности (показатели выполнения плана НИР и НИД); непрерывное совершенствование профессиональных образовательных программ на базе современных тенденций развития экономики и общества, исследования рынка интеллектуального труда и образовательных услуг. Непрерывное обогащение качества инженерного образования путем внедрения новых технологий обучения – дистанционной и кредитной. Обеспечение высокого уровня владения иностранными языками и информационными технологиями, включая работу в сети Интернет. Разработки и внедрения электронных учебников, мультимедийных курсов лекций и т.п..

Интернационализация образования, участие в международных образовательных программах, регулярное проведение внутренних аудитов образовательного, научного, учебно-методического. Обеспечение внешней гарантии качества образовательных услуг и подготовки специалистов путем прохождения внешних аудитов и международной аккредитации образовательных программ. Решение проблем социальной защищенности научно-педагогических кадров и студентов.

Действующая система СМК на факультете позволяет четко проанализировать результаты работы каждого подразделения, при необходимости своевременно провести корректирующие мероприятия. Возложенная ответственность на каждого члена коллектива за реализацию Политики и целей в области качества и выполнение требований СМК в рамках своих функциональных обязанностей, способствует формированию творческого подхода к работе, выбору приоритетных направлений деятельности.

В ходе проведенных работ по СМК появилась возможность сформулировать миссию Горно-металлургического факультета, которая заключается в создании единого цикла: «Учебный процесс - исследование - разработка - промышленное производство».

Это дает возможность подготовить творчески мыслящих, высококвалифицированных специалистов, способных в кратчайшие сроки адаптироваться к постоянно меняющимся

рыночным условиям, характерным для современного общества, способных анализировать, знать и выполнять весь комплекс производственных задач путем сочетания исследовательской, проектной, предпринимательской деятельности.

Реализация миссии факультета направлена на всестороннее развитие личностных и профессиональных качеств студентов, достижение лидирующих позиций среди технических университетов РК и подготовку специалистов в соответствии с современными требованиями и инновационными технологиями образования.

Реализация нашей миссии направлена на повышение эффективности инновационной деятельности ВКГТУ как одного из ведущих технических вузов Казахстана и получение международного признания.

Это обеспечивается за счет: расширения связей с профильными предприятиями путем внедрения и коммерциализации результатов научных исследований, предоставления возможностей для повышения уровня профессионализма и совершенствования деятельности преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов горно-металлургического факультета, использования мирового опыта формирования и развития инновационных образовательных технологий.

Для реализации миссии факультета осуществляется интеграция работы ученых и преподавателей кафедры с ведущими организациями и институтами в области геодезии, картографии, землеустройства и кадастра, металлургии, горной промышленности, безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды.

Используются результаты научных исследований преподавателей и студентов факультета в учебном процессе и разработке проектов, имеющих коммерческую ценность. Расширяются взаимосвязи с ведущими организациями, институтами и предприятиями путем стажировок профессорско-преподавательского состава и организации производственных практик студентов.

Горно-металлургический факультет осуществляет свою деятельность с учетом интересов студенческой молодежи.

Благодаря действующей на факультете СМК обеспечивается реализация Политики, Целей, Миссии горно-металлургического факультета, анализируются индикаторы динамики роста показателей по основным направлениям, с учетом мониторинга удовлетворенности потребителя (ежегодное анкетирование «Преподаватель, куратор, наставник глазами студентов», «Преподаватель глазами коллег», отзывы работодателей, трудоустройство выпускников). По результатам внешних и внутренних аудитов проводятся корректирующие мероприятия (перерабатываются должностные инструкции, обновление плакатов по технике безопасности и т.д.).

При модульно-рейтинговой системе использование s-портала позволяет оперативно отследить неуспевающих студентов, своевременно провести корректирующие действия на улучшение качества обучения каждого студента факультета, не зависимо от формы обучения. Модульно-рейтинговая система позволяет систематизировать процесс обучения, воспитания студентов начиная с первого курса.

Для адаптации студентов первокурсников, деканатом разработан справочник путеводитель, который содержит основные правила организации учебного процесса, положения системы контроля знаний, права и обязанности студентов.

В целях стимулирования роста профессионального мастерства, развития творческой инициативы, стимулирования результативного труда, способствующему эффективной кадровой политике, выявлению индивидуальных способностей и профессиональных навыков, повышению ответственности за порученное дело сотрудников факультета в университете действует рейтинговая система ППС кафедр, факультета.

В рамках СМК в университете реализуется стратегия КАЙДЗЕН успешных перемен в ВКГТУ. Преподаватели факультета активно участвуют в совершенствовании качества процессов, подавая новые идеи.

Для повышения квалификации ППС в области Качества в университете организованы курсы повышения квалификации ЦМК «О контроле качества знания».

Эти курсы позволяют систематизировать электронные тестовые базы, отвечающие требованиям кредитной системы обучения, определять методические и технические требования к

тестовым базам, установлен порядок их экспертизы (валидации), процедура компьютерного тестирования.

Результаты СМК горно-металлургического факультета способствуют повышению эффективности и результативности процессов жизненного цикла продукции (ПЖЦП) факультета, а также улучшению качества их результатов; технической модернизации и рациональному использованию имеющихся технических средств и ресурсов на факультете и кафедрах; совершенствованию управления на уровне факультета и кафедрах; улучшению условий труда и безопасности на рабочих местах; внедрению эффективных методик; получению объективной информации о качестве процессов и продукции на уровне факультета, кафедр, кафедры «Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды» в том числе.

Опасности по своей природе потенциальны, постоянны и всеобъемлющи и, следовательно, нет на Земле человека, которому бы они не угрожали. Однако значительное количество людей об этом и не подозревают, так как их сознание работает в отрыве от реальной жизни. Состояние здоровья населения в значительной степени зависит от наличия и перераспределения генетической информации, которую вид накопил в процессе эволюции. В настоящее время 4-5% детей рождаются с наследственными нарушениями, 10-20% детской смертности связано с наследственной патологией. Общее число наследственных болезней 1500.

Развитие цивилизации, появление ноосферы и техносферы, урбанизация территорий ведет к появлению огромного количества антропогенных факторов, воздействие которых на организм превосходит пределы и возможности адаптации. Возникает необходимость идентификации, классификации, изучения опасных и вредных факторов во всех сферах деятельности человека, разработки мероприятий по предупреждению их негативного воздействия на организм и среду обитания, ликвидации последствий такого воздействия, если оно имеет место.

Все эти задачи и решает наука Безопасность жизнедеятельности - область научных знаний, изучающая общие опасности, угрожающие каждому человеку и разрабатывающая соответствующие способы защиты от них в любых условиях обитания человека. Задача БЖД - это обеспечение общей грамотности в области безопасности, что является научно-методическим фундаментом для всех без исключения специальных дисциплин безопасности. Объектом изучения в БЖД является комплекс явлений и процессов в системе "человек - среда обитания", отрицательно воздействующих на человека и природную среду. Человек, освоивший курс БЖД, способен распознавать опасности и вредности среды обитания, грамотно действовать в условиях чрезвычайных ситуаций и не навредить другому. Успешное освоение Программы курса «Безопасность жизнедеятельности» имеет большое значение в деле подготовки будущих специалистов объектов хозяйствования и организаций всех форм собственности в области чрезвычайных ситуаций и Гражданской обороны.

Основная задача в преподавании БЖД - это дать теоретические основы и практические навыки студентам. Как это сделать? Как заинтересовать студентов? Какие новые формы использовать на занятиях? Эти вопросы ставились авторами на протяжении нескольких лет. И вот теперь мы знаем, как сделать занятия интересными, чтобы студенты сами хотели идти на лекцию, а не потому что их будут отмечать. Для нас это теперь не важно. На занятиях практически сто процентная посещаемость. Авторами разработаны и выпущены курсы лекций, которые студенты приобретают в начале семестра. На лекциях они слушают лектора и делают только небольшие пометки в конспектах, что не занимает много времени. Зато максимально используется аудиторное время для демонстрации учебного материала и в виде слайдов и виде видео фильмов. В течении 2х лет проводилась подготовительная работа: записывались видео сюжеты с телеканалов, Интернета, дисков. Потом все редактировалось, до приемлемых объемов, цифровалось и записывалось на диски. Сейчас в архиве более 40 видео сюжетов по разной тематике.

Весь лекционный материал построен на примерах современной жизни, личных примерах лектора. Наиболее интересные и злободневные вопросы выносятся на СРСП в виде рефератов. Объявляется конкурс на лучший реферат. Сразу оговаривается, что это должна быть творческая работа и представляться интересно. Здесь уже не ограничивается поле действия студентов. Они работают с книгами, Интернетом, предприятиями, рассматривают случаи из личной жизни. Рефераты представляют в виде слайдов, видео сюжетов.. Иногда рассматриваемые вопросы затрагивают студентов настолько, что на следующем занятии они продолжают обсуждать, добавляя информацию, которую нашли за неделю. За учебный семестр было заслушано на потоках более 100 рефератов. 22

лучших реферата были рекомендованы на научно-практическую конференцию «Жить хорошо, а хорошо жить еще лучше!», на которой присутствовали студенты специальностей информационные системы, вычислительная техника, автоматизация управления, теплоэнергетики. В работе конференции приняли участие преподаватели кафедры, представители МЧС и преподаватель другого ВУЗа. Конференция прошла интересно. Все участники получили памятные призы. 7 рефератов было рекомендовано на НТК, где студенты получили благодарственные письма от кафедры «БЖД и ООС».

На практических занятиях, решая вопросы оценок обстановок в различных чрезвычайных ситуациях, студенты практически применяют теоретические знания, полученные на лекциях, СРСП и при подготовке рефератов. В конце курса была организована интересная экскурсия на ТМК, где студентам были показаны защитные сооружения. Вся проводимая работа не прошла даром. Все студенты сдали экзамены в основном на «Отлично» и оставили свои отзывы о предмете БЖД: «Приятно изучать предмет, если применяемые методы обучения соответствуют способностям студентов, а также, если учитываются их индивидуальные особенности восприятия. От этого во многом зависят успехи студентов. Особенно интересно было на занятиях по безопасности жизнедеятельности. Каждое домашнее задание было творческим и выполнялось с особым интересом. Использование местного материала на уроках позволяло применять личный опыт студентов для изучения нового материала».

*Деревянко А.А.*

*Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАГИСТРОВ**

Одним из способов закрепления теоретических знаний, полученных в процессе изучения лекционного курса, является их практическое применение при выполнении курсовых работ.

Традиционный подход при выполнении курсовых работ в рамках изучения технических дисциплин сводится к расчету или анализу работы систем по известным алгоритмам.

С учетом научно-исследовательского и педагогического характера будущей работы магистров, курсовая работа по дисциплине "Современные системы пожарной автоматики" в Национальном университете гражданской защиты Украины носит аналитический характер и базируется на знаниях, полученных в процессе изучения разных учебных дисциплин.

Целью курсовой работы является:

- закрепление полученных теоретических знаний и их углубление;
- изучение последних достижений науки и техники в области пожарной автоматики;
- приобретение курсантами навыков в определении основных тенденций развития той или другой области техники;
- получение навыков в работе с источниками патентной документации;
- развитие умений выделять особенности и существенные отличия в конструкциях технических решений;
- изучение и развитие навыков работы с системой управления базами данных, например, Microsoft Access;
- подготовка основы для выполнения дипломных проектов и работ.

Такая многоплановая цель едва ли могла бы быть решена при традиционном подходе к курсовому проектированию.

Исходя из этого, на кафедре автоматических систем безопасности и информационных технологий принята следующая методика выполнения курсового проекта. Задание на курсовую работу формулируется по возможности так, чтобы тема курсовой работы могла быть положена в основу одного из разделов магистерской работы, а при выполнении работы на кафедре автоматических систем безопасности и информационных технологий - служить ее основой. Это позволяет повысить заинтересованность курсантов в результатах работы.

Курсовой проект выполняется по общей теме "Анализ технического уровня, выявление тенденций развития и разработка предложений по усовершенствованию ... систем пожарной автоматики". Тема уточняется по индивидуальному заданию и выдается преподавателем за 2 месяца до установленного срока представления работы. При этом, например, возможны следующие направления выполнения работы по анализу технического уровня и выявлению тенденций развития систем оповещения о пожаре и управлении эвакуацией, методов испытаний установок пожаротушения, систем пожарной автоматики в Украине и систем пожарной автоматики для взрывоопасных производств.

Работа состоит из ряда этапов, которые выполняются последовательно.

В связи с тем, что одной из основных задач подготовки магистров является прививание привычек самостоятельной работы с научно-технической литературой, на первом этапе предусмотрен сбор материалов для проведения исследований. Этот наиболее трудоемкий этап выполняется курсантами во время самоподготовки в городской научно-технической библиотеке им. В.Г.Короленко и Центральной научно-технической библиотеке.

Отбор материалов можно было бы делать по самым разнообразным источникам, тем не менее рекомендуется анализировать описания изобретений или их рефераты. Это обусловлено тем, что патентные документы имеют существенные преимущества: содержат только новую информацию, которая в других видах источников информации может появиться лишь через несколько лет; имеют стандартную структуру, которая облегчает доступ к изобретению; отображают мировой уровень развития техники; пользование рефератами описаний изобретений, которые публикуются в бюллетенях патентных ведомств, позволяет экономить время при первичном ознакомлении с информацией об изобретении в конкретной области техники; с помощью классификационных индексов, которые проставляются на патентном документе, можно свести поиск информации об изобретениях к конкретной области техники; наличие в описаниях изобретений к патентам данных о заявителе, владельце патента и изобретателя, страну и др.

При сборе материалов курсанты последовательно решают задачи от определения рубрики международного классификатора изобретений, в которой представлена информация из исследуемых технических решений, до изучения патентных документов или их рефератов.

С патентными документами курсанты знакомятся, главным образом по журналам "Изобретения стран мира" за определенное количество лет. Как показала практика, общее количество рефератов, подлежащих анализу, должно быть не меньше 60.

В тексте пояснительной записки курсанты приводят исходные данные изобретения и его реферат в следующей последовательности: номер охранительного документа (патента или авторского свидетельства); страна, которая выдала охранительный документ; класс и дополнительные классы по международным классификатором изобретений; дата приоритета технического решения; страна, где выдано приоритетный охранительный документ; дата регистрации приоритетного охранительного документа и заявитель; год, номер и страница журнала "Изобретения стран мира", где напечатан реферат описания изобретения; реферат изобретения.

Поскольку в своей практической работе магистры должны уметь обобщать научно-техническую информацию, то на втором этапе работы курсантам предлагается разработать свою классификацию технических решений по существенными признаками, которые они определили на основании изучения патентных документов.

Одной из главных оценок качества подготовки современного высококвалифицированного специалиста является умение работать с современными пакетами прикладных программ и способность самостоятельно разрабатывать проблемно-ориентированные приложения на их основе. В связи с этим, в курсовой работе предусмотрена разработка базы данных, в которой каждая запись имеет информацию в виде отдельных полей относительно полной характеристики технического решения и его аннотацию.

Для развития умений по определению новых, наиболее перспективных направлений развития техники, на третьем этапе курсантам предложено с помощью базы данных провести всесторонний количественный анализ технических решений. Например, предлагается проанализировать: количественное соотношение изобретений по странам, количественное соотношение в каждой стране по годам, количественное соотношение в мире по годам,



количественное соотношение в мире по разным группам, количественное соотношение по разным подгруппам и др.

Результаты количественного анализа в курсовой работе приводятся в виде линейных диаграмм и делается качественный анализ полученных результатов. На основании количественного анализа курсанты делают качественный анализ развития области, обосновывая свои выводы.

С целью развития умения проводить публичные выступления и вести дискуссии, на семинарском занятии проводится защита курсовой работы, на котором курсант делает доклад по теме работы и комментариев, который может дать пояснение к полученным результатам анализа, характеризует уровень развития исследуемой области, определяет наиболее возможные направления ее развития и отвечает на вопросы преподавателя и курсантов.

При выставлении оценки за курсовую работу учитываются полнота рассмотрения вопроса (количество проанализированных рефератов), достоверность приведенной информации, глубина классификации, верность выбора классификационных признаков технических решений по группам, знание методики обработки итогов патентных исследований, использование вычислительной техники, умение дать аргументированный ответ на вопрос, качество оформления курсовой работы и срок ее представления к защите.

Понятно, что выполнение такой работы требует много времени. Но итоги опроса курсантов показали, что 75% из них считают выполнение такой работы полезной.

*Евниев Б. к.ф.-м.н., доцент, Суюндиков А.А. к.т.н.  
Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ГАУССА (ПРИНЦИПА НАИМЕНЬШЕГО ПРИНУЖДЕНИЯ) ПРИ ВЫВОДЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКИХ МЕХАНИЗМОВ**

В работе предложен способ получения дифференциальных уравнений с использованием вариационного принципа наименьшего принуждения, известного как принцип Гаусса [1]. Этот принцип связан с понятием экстремальности, т.е. нахождение минимума некоторого выражения, описывающего поведение рассматриваемой динамической системы с наложенными на нее склерономными связями. Физический смысл данного принципа означает, что несвободная система совершает движение, близкое к свободному [2]. Синхронное варьирование, при котором остается только ускорение  $\vec{r}_{i1} = \vec{r}_{i2}$ ,  $\vec{v}_{i1} = \vec{v}_{i2}$ ,  $\vec{w}_{i1} \neq \vec{w}_{i2}$ , называется варьированием по Гауссу.

$$\delta \vec{r}_i = \frac{1}{2} \delta \vec{w}_i (\Delta t)^2 \quad (1)$$

здесь  $\Delta t$  - малое время,  $\delta \vec{r}_i$  - вариация вектора перемещения,  $\delta \vec{w}_i$  - вариация вектора ускорения. Общее уравнение динамики для системы материальных точек может быть записано

$$\sum_{i=1}^N (\bar{F}_i - m_i \bar{w}_i) \delta \vec{r}_i = 0 \quad (2)$$

Подставим в последнее выражение  $\delta \vec{r}_i$  из формулы (1) и, сократив его на  $1/2(\Delta t)^2$ , получим

$$\sum_{i=1}^N (\bar{F}_i - m_i \bar{w}_i) \delta \vec{w}_i = 0 \quad (3)$$

Замечая, что массы точек  $m_i$  постоянны и силы  $F_i$  не зависят от ускорения точек системы, уравнение (3) можно записать в виде

$$\delta Z = 0, \quad (4)$$

где введена величина

$$Z = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N m_i \left( \bar{w}_i - \frac{F_i}{m_i} \right)^2, \quad (5)$$

называемая *принуждением* или *мерой принуждения*.

Рассмотрим некоторый плоский механизм, состоящий из  $N$  подвижных звеньев с одной обобщенной координатой  $q$ . На рис.1а изображено  $i$ -ое подвижное звено механизма в некоторой прямоугольной системе координат  $xOy$ . Движение звена в плоскости известно, т.е. задано движение центра масс  $S_i(x_i, y_i)$  и угол поворота, например в виде

$$x_i = x_i(q), \quad y_i = y_i(q), \quad \varphi_i = \varphi_i(q) \quad (6)$$

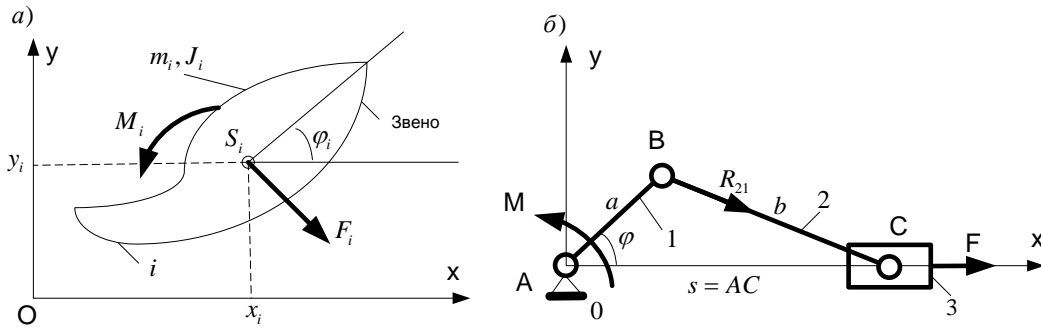


Рисунок 1 - Звено  $i$  механизма и кривошипно-ползунный механизм

Согласно принципу Гаусса для нашего механизма можно записать

$$\sum_{i=1}^N [(F_{ix} - m_i \ddot{x}_i) \delta \ddot{x}_i + (F_{iy} - m_i \ddot{y}_i) \delta \ddot{y}_i + (M_i - J_i \ddot{\varphi}_i) \delta \ddot{\varphi}_i] = 0 \quad (7)$$

Здесь  $F_{ix}, F_{iy}$  - проекции внешних сил, приведенных к центру масс,  $M_i$  - момент внешних сил,  $m_i, J_i$  - масса и момент инерции относительно центра масс  $i$ -го звена,  $\delta \ddot{x}_i, \delta \ddot{y}_i, \delta \ddot{\varphi}_i$  - вариации проекций вектора ускорения и углового ускорения.

Условие стационарности в вариационном и обычном виде может быть записано

$$\delta Z = 0, \quad \frac{\partial Z}{\partial \ddot{q}} = 0 \quad (8)$$

где в качестве величины  $Z$  принята мера принуждения в виде следующего функционала

$$Z = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \left[ m_i \left( \ddot{x}_i - \frac{F_{ix}}{m_i} \right)^2 + m_i \left( \ddot{y}_i - \frac{F_{iy}}{m_i} \right)^2 + J_i \left( \ddot{\varphi}_i - \frac{M_i}{J_i} \right)^2 \right] \quad (9)$$

Найдем первые и вторые производные по времени  $t$  от функций положений  $i$ -го звена, записанных в виде зависимостей (6), учитывая, что все они являются переменными от обобщенной координаты  $q$ , а эта координата есть функция времени, т.е.  $q = q(t)$

$$\begin{aligned} \dot{x}_i &= \frac{\partial x_i}{\partial q} \dot{q}, & \dot{y}_i &= \frac{\partial y_i}{\partial q} \dot{q}, & \dot{\varphi}_i &= \frac{\partial \varphi_i}{\partial q} \dot{q}, \\ \ddot{x}_i &= \frac{\partial^2 x_i}{\partial q^2} \dot{q}^2 + \frac{\partial x_i}{\partial q} \ddot{q}, & \ddot{y}_i &= \frac{\partial^2 y_i}{\partial q^2} \dot{q}^2 + \frac{\partial y_i}{\partial q} \ddot{q}, & \ddot{\varphi}_i &= \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial q^2} \dot{q}^2 + \frac{\partial \varphi_i}{\partial q} \ddot{q} \end{aligned} \quad (10)$$

Подставим зависимости (10) в выражение для функционала (9)

$$Z = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \left[ m_i \left( \frac{\partial^2 x_i}{\partial q^2} \dot{q}^2 + \frac{\partial x_i}{\partial q} \ddot{q} - \frac{F_{ix}}{m_i} \right)^2 + m_i \left( \frac{\partial^2 y_i}{\partial q^2} \dot{q}^2 + \frac{\partial y_i}{\partial q} \ddot{q} - \frac{F_{iy}}{m_i} \right)^2 + J_i \left( \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial q^2} \dot{q}^2 + \frac{\partial \varphi_i}{\partial q} \ddot{q} - \frac{M_i}{J_i} \right)^2 \right]$$

Продифференцируем последнее выражение  $Z = Z(q, \dot{q}, \ddot{q})$  по обобщенной координате  $\ddot{q}$  согласно принципу экстремальности, после несложных преобразований получим

$$\frac{dZ}{d\dot{q}} = A(q)\ddot{q} + B(q)\dot{q}^2 - Q(t, q, \dot{q}) = 0 \quad (11)$$

Здесь для простоты введены следующие обозначения

$$\begin{aligned} A(q) &= \sum_{i=1}^N \left[ m_i \left( \frac{\partial x_i}{\partial q} \right)^2 + m_i \left( \frac{\partial y_i}{\partial q} \right)^2 + J_i \left( \frac{\partial \varphi_i}{\partial q} \right)^2 \right], \\ B(q) &= \sum_{i=1}^N \left[ m_i \frac{\partial^2 x_i}{\partial q^2} \frac{\partial x_i}{\partial q} + m_i \frac{\partial^2 y_i}{\partial q^2} \frac{\partial y_i}{\partial q} + J_i \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial q^2} \frac{\partial \varphi_i}{\partial q} \right], \\ Q(t, q, \dot{q}) &= \sum_{i=1}^N \left[ F_{ix} \frac{\partial x_i}{\partial q} + F_{iy} \frac{\partial y_i}{\partial q} + M_i \frac{\partial \varphi_i}{\partial q} \right], \quad B(q) = \frac{1}{2} \frac{dA(q)}{dq} \end{aligned} \quad (12)$$

Коэффициент  $A(q)$ , назовем его обобщенной массой, представляет собой не что иное, как известный приведенный массовый параметр  $J_{\Pi}$  или  $m_{\Pi}$  в зависимости от вида обобщенной координаты  $q$  - углового или линейного перемещения. Выражение  $Q(t, q, \dot{q})$  является, очевидно, обобщенной силой.

В отличие от подобного вывода уравнений движения механизма по принципу Даламбера-Лагранжа здесь нет необходимости находить вариации от координат системы.

Рассмотрим случай плоского механизма со многими степенями свободы. Такие системы используются довольно часто в плоских рычажных механизмах, в механизмах роботов и манипуляторов, а так же в различного рода зубчатых дифференциалах. Примем за обобщенные координаты  $q_s$ ,  $s=1, 2, \dots, n$ , а движение  $i$ -го звена определяется координатами

$$x_i = x_i(q_1, q_2, \dots, q_n), \quad y_i = y_i(q_1, q_2, \dots, q_n), \quad \varphi_i = \varphi_i(q_1, q_2, \dots, q_n) \quad (13)$$

Найдем первые и вторые производные по времени  $t$

$$\begin{aligned} \dot{x}_i &= \sum_{j=1}^n \frac{\partial x_i}{\partial q_j} \dot{q}_j, \quad \ddot{x}_i = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{\partial^2 x_i}{\partial q_j \partial q_k} \dot{q}_j \dot{q}_k + \sum_{j=1}^n \frac{\partial x_i}{\partial q_j} \ddot{q}_j, \\ \dot{y}_i &= \sum_{j=1}^n \frac{\partial y_i}{\partial q_j} \dot{q}_j, \quad \ddot{y}_i = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{\partial^2 y_i}{\partial q_j \partial q_k} \dot{q}_j \dot{q}_k + \sum_{j=1}^n \frac{\partial y_i}{\partial q_j} \ddot{q}_j, \\ \dot{\varphi}_i &= \sum_{j=1}^n \frac{\partial \varphi_i}{\partial q_j} \dot{q}_j, \quad \ddot{\varphi}_i = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial q_j \partial q_k} \dot{q}_j \dot{q}_k + \sum_{j=1}^n \frac{\partial \varphi_i}{\partial q_j} \ddot{q}_j \end{aligned} \quad (14)$$

Подставим вторые производные в функционал (9), возьмем частные производные  $\partial Z / \partial q_s = 0$ ,  $s=1, 2, \dots, n$ , поменяем порядок суммирования (суммирование по  $i$  должно быть самым внутренним), после этого получим аналогичное дифференциальное уравнение движения  $N$ -звенного механизма как в работе [3]

$$\sum_{j=1}^n A_{js} \ddot{q}_j + \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n B_{jks} \dot{q}_j \dot{q}_k = Q_s, \quad s=1, 2, \dots, n \quad (15)$$

Здесь для простоты введены следующие обозначения

$$\begin{aligned} A_{js} &= \sum_{i=1}^N \left[ m_i \left( \frac{\partial x_i}{\partial q_j} \frac{\partial x_i}{\partial q_s} + \frac{\partial y_i}{\partial q_j} \frac{\partial y_i}{\partial q_s} \right) + J_i \frac{\partial \varphi_i}{\partial q_j} \frac{\partial \varphi_i}{\partial q_s} \right], \\ B_{jks} &= \sum_{i=1}^N \left[ m_i \left( \frac{\partial^2 x_i}{\partial q_j \partial q_k} \frac{\partial x_i}{\partial q_s} + \frac{\partial^2 y_i}{\partial q_j \partial q_k} \frac{\partial y_i}{\partial q_s} \right) + J_i \frac{\partial^2 \varphi_i}{\partial q_j \partial q_k} \frac{\partial \varphi_i}{\partial q_s} \right], \\ Q_s &= \sum_{i=1}^N \left[ F_{ix} \frac{\partial x_i}{\partial q_s} + F_{iy} \frac{\partial y_i}{\partial q_s} + M_i \frac{\partial \varphi_i}{\partial q_s} \right] \end{aligned} \quad (16)$$

Рассмотрим принцип Гаусса на примере кривошипно-ползунного механизма [4], для которого  $s = s(\varphi)$  (рис.1б). Пусть для этого механизма  $J$  - момент инерции кривошипа относительно оси вращения (кривошип уравновешен),  $m$  - масса ползуна, массой шатуна

пренебрегаем,  $M$  - движущий момент на ведущем звене,  $F$  - сила сопротивления, приложенная к ползуну. Запишем для этого механизма функционал  $Z$

$$Z = \frac{1}{2} J \left( \ddot{\varphi} - \frac{M}{J} \right)^2 + \frac{1}{2} m \left( \dot{s} - \frac{F}{m} \right)^2 \quad (17)$$

Производные от  $s$  можно записать в виде

$$\dot{s} = \frac{\partial s}{\partial \varphi} \dot{\varphi}, \quad \ddot{s} = \frac{\partial^2 s}{\partial \varphi^2} \dot{\varphi}^2 + \frac{\partial s}{\partial \varphi} \ddot{\varphi} \quad (18)$$

Подставим их в выражение (13), а затем возьмем частную производную

$$\frac{\partial Z}{\partial \ddot{\varphi}} = J \ddot{\varphi} - M + m \frac{\partial^2 s}{\partial \varphi^2} \frac{\partial s}{\partial \varphi} \dot{\varphi}^2 + m \left( \frac{\partial s}{\partial \varphi} \right)^2 \ddot{\varphi} - F \frac{\partial s}{\partial \varphi} = 0 \quad (19)$$

Окончательно получим дифференциальное уравнение движения механизма

$$\left[ J + m \left( \frac{\partial s}{\partial \varphi} \right)^2 \right] \ddot{\varphi} + m \frac{\partial^2 s}{\partial \varphi^2} \frac{\partial s}{\partial \varphi} \dot{\varphi}^2 = M + F \frac{\partial s}{\partial \varphi} \quad (20)$$

Запишем для механизма функцию положения  $s = s(\varphi)$

$$s(\varphi) = a \cos \varphi + p(\varphi), \quad \text{где } p(\varphi) = \sqrt{b^2 - a^2 \sin^2 \varphi} \quad (21)$$

Частные производные можно записать в следующем виде

$$\begin{aligned} \frac{\partial s}{\partial \varphi} &= -a \sin \varphi - \frac{a^2 \sin 2\varphi}{2p(\varphi)}, \\ \frac{\partial^2 s}{\partial \varphi^2} &= -a \cos \varphi - \frac{a^2 \cos 2\varphi}{p(\varphi)} - \frac{a^4 \sin^2 2\varphi}{4p^3(\varphi)} \end{aligned} \quad (22)$$

Величина функционала  $Z$  косвенным образом связана с реакциями в кинематических парах согласно равенству, полученному из принципа Гаусса для несвободной системы, когда  $m_i \bar{w}_i = \bar{F}_i + \bar{R}_i$

$$Z = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \frac{R_i^2}{m_i} \quad (23)$$

Условие того, что величина  $Z$  минимальна для действительного движения, приводит к экстремальному свойству реакций связей: для действительного движения реакции связей минимальны. Найдем для нашего механизма, например, реакцию  $R_{21}$ , которая направлена вдоль шатуна. В случае движения только одного кривошипа с приложенной реакцией  $R_{21}$  и момента  $M$  можно записать дифференциальное уравнение

$$J \ddot{\varphi} = M - a R_{21} \frac{s}{b} \sin \varphi \quad (24)$$

Сравнивая (24) с (20) получим выражение для искомой реакции в кинематической паре

$$R_{21} = \frac{b m \frac{\partial s}{\partial \varphi} \left( \frac{\partial s}{\partial \varphi} \ddot{\varphi} + \frac{\partial^2 s}{\partial \varphi^2} \dot{\varphi}^2 - \frac{F}{m} \right)}{a s \cdot \sin \varphi} = \frac{b \dot{s} (m \ddot{s} - F)}{a s \cdot \sin \varphi \cdot \dot{\varphi}} \quad (25)$$

Подобным образом можно определить все остальные составляющие реакций связей и давление на стойку механизма.

Данный способ вывода дифференциальных уравнений движения может быть аналогично распространен на любые другие механические системы.

#### Список литературы

1. Тулешов А.К., Дракунов Ю.М. Анализ динамики машинного агрегата в классе обобщенных функций, Вестник НИА РК № 2, 2007, с.59-63.
2. Доронин В.И., Данчин Ю.Б. Динамический синтез плоских уравновешенных рычажных механизмов.- Хабаровск, 1993 г., 100 стр.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СРЕДЕ EWB MULTISIM ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

В процессе подготовки высококвалифицированных специалистов для Министерства по чрезвычайным ситуациям важным аспектом является преподавание учебного материала курсантам и слушателям с применением современных информационных технологий. Одной из таких технологий является моделирование в среде EWB Multisim, которая позволяет повысить эффективность проведения лабораторных занятий.

На кафедре «Пожарная профилактика и предупреждение чрезвычайных ситуаций» разрабатываются лабораторные комплексы, оснащенные средствами по сбору, обработке и хранению экспериментальных данных. В настоящее время разработаны и совершенствуются учебно-лабораторные комплексы по ряду дисциплин, таких как «Пожарная безопасность технологических процессов» и «Пожарная безопасность инженерных систем».

Основой комплексов являются реальные установки, которые снабжены датчиками для измерения температуры, давления, положения и др. При этом датчики для измерения физических величин с помощью платы сбора и обработки экспериментальных данных передают информацию эксперимента на персональный компьютер.

Применение таких лабораторных комплексов позволяет проводить эксперименты, наблюдать и управлять ими в режиме реального времени с помощью персонального компьютера, что обеспечивает повышение качества преподавания и усвоения учебного материала.

Подготовка специалистов по техническим дисциплинам требует использования в учебном процессе современного оборудования, которое является чаще всего дорогостоящим. В связи с этим на кафедре наряду с разработкой реальных лабораторных установок планируется разрабатывать и виртуальные установки.

Виртуальные лабораторные установки дополняют реальные лабораторные установки и расширяют возможности обучения. Используя технологию виртуальных приборов, есть возможность полностью воспроизвести реальную установку в виде виртуальной модели, сохраняя все ее функциональные возможности.

Например, реализовать на практике эксперименты, связанные с аварийными режимами в электрических и электромеханических системах не всегда представляется возможным [1]. В этом случае на помощь приходят компьютерные технологии, которые позволяют получать данные о токах и напряжениях аварийных режимов, исследовать их временные и частотные характеристики. Для этих целей используются программные комплексы, такие как PSPICE, ORCAD, Electronics Workbench (EWB), P-CAD и др.

Виртуальная электронная лаборатория, какой является EWB Multisim, содержит в своем составе большое количество разнообразных электронных элементов (аналоговых и цифровых) и приборов для исследования электрических систем: амперметров, вольтметров, мультиметров, измерительных генераторов, фазометров, частотомеров, многоканальных осциллографов, спектральных анализаторов, устройств для измерения амплитудных и фазочастотных характеристик и др. [2]. По своим характеристикам эти приборы максимально приближены к промышленным аналогам, что способствует приобретению практических навыков работы с приборами.

Программа EWB Multisim позволяет моделировать резонансные явления в однофазных цепях переменного тока, которые могут привести к пожароопасным ситуациям. Программа дает возможность исследовать также различные режимы работы трехфазных цепей и оборудования при соединении источника и приемника треугольником и звездой, в том числе аварийные режимы: короткие замыкания, обрывы фаз и линий, обрыв нулевого провода. В процессе моделирования можно «измерить» линейные и фазные токи и напряжения, мощность цепи, продемонстрировать работу защитных элементов электрических цепей. Имеется возможность проектировать различные схемы сигнализации аварийных ситуаций в цепях постоянного и переменного токов.

Программа позволяет реализовать принципиальные схемы защитного заземления в сетях однофазного и трехфазного токов, наглядно показать действие защитного заземления.

С помощью программы EWB Multisim можно моделировать распределительные устройства и трансформаторные подстанции, а также и аварийные ситуации в этих системах.

EWB Multisim дает возможность имитировать реальные параметры элементов (задавать погрешность изготовления), вводить искусственные неисправности (короткие замыкания, обрывы и т.д.). В результате можно исследовать влияние указанных изменений параметров на режимы работы исследуемых схем.

EWB Multisim строит схемы различной степени сложности при помощи следующих операций:

- выбор элементов (более 17000) и приборов из библиотек;
- перемещение элементов и схем в любое место рабочего поля;
- поворот на схемах элементов и групп элементов на углы, кратные 90°;
- копирование, вставка или удаление элементов, групп элементов, фрагментов схем и целых схем;
- изменение цвета проводников;
- выделение цветом контуров схем для более удобного восприятия;
- одновременное подключение нескольких измерительных приборов и наблюдение их показаний на экране монитора;
- присваивание элементу условного обозначения;
- изменение параметров элементов в широком диапазоне.

Путем настройки приборов можно:

- изменять шкалы приборов в зависимости от диапазона измерений;
- задавать режим работы прибора;
- задавать вид входных воздействий на схему (постоянные и гармонические токи и напряжения, треугольные и прямоугольные импульсы и др.).

Графические возможности программы позволяют:

- одновременно наблюдать несколько кривых на графике;
- отображать кривые на графиках различными цветами;
- измерять координаты точек на графике;
- импортировать данные в графический редактор.

Ниже рассмотрены примеры моделирования аварийных ситуаций в трехфазных цепях.

Пример 1. Короткое замыкание фазы обмотки статора асинхронного трехфазного двигателя приводит по сравнению с рабочим режимом (рисунок 1) к резкому увеличению токов не только в короткозамкнутой обмотке, но и в других фазах, как видно из “показаний” амперметров (рисунок 2).

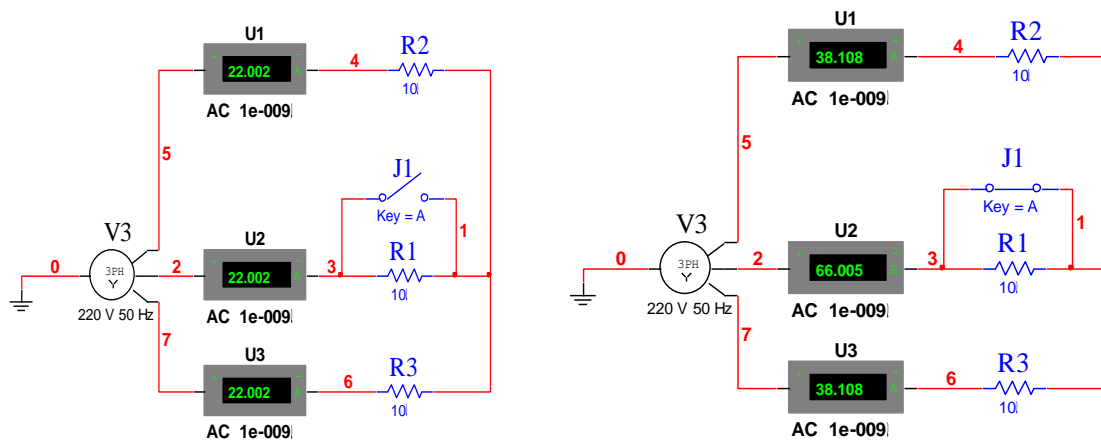


Рисунок 1 – Симметричный режим      Рисунок 2 – Короткое замыкание фазы

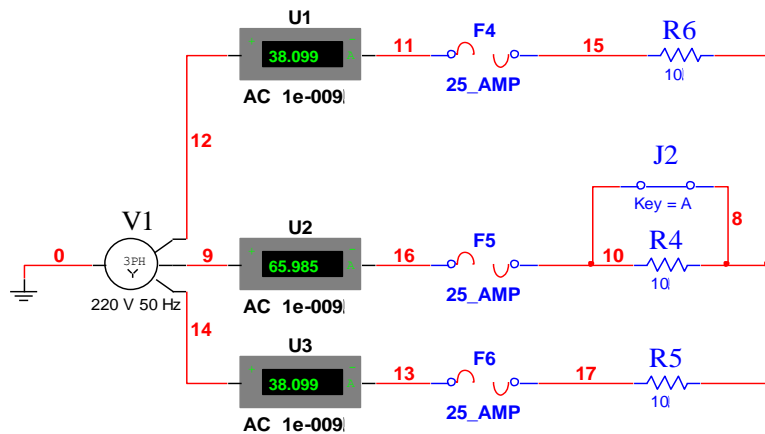


Рисунок 3 – Срабатывание защиты от короткого замыкания.

Для защиты электрического оборудования от токовых перегрузок используют плавкие предохранители и автоматические выключатели с использованием биметаллов, а также полупроводниковые предохранители с самовосстановлением. Своевременная реакция на срабатывание системы защиты радиоэлектронного и электросилового оборудования позволит предупредить развитие аварийной ситуации, устранить причину неисправности. Наиболее надёжным средством защиты от больших токов является плавкий предохранитель. Его работа не зависит от внешних условий, механического состояния и т.д., а основана на свойствах “плавкой перемычки”, помещённой в корпус и подключённой к выводам. Электрическое сопротивление перемычки достаточно мало, поэтому она играет роль

проводника в нормальных условиях. При превышении тока номинального значения, количество тепла, выделяемое в перемычке растёт, и, в конце концов, она плавится, разрывая тем самым аварийную цепь. Срабатывание при коротком замыкании защиты в виде предохранителей с плавкими вставками во всех фазах показано на рисунке 3.

Пример 2. Моделирование обрыва нулевого провода в четырехпроводной трехфазной цепи.

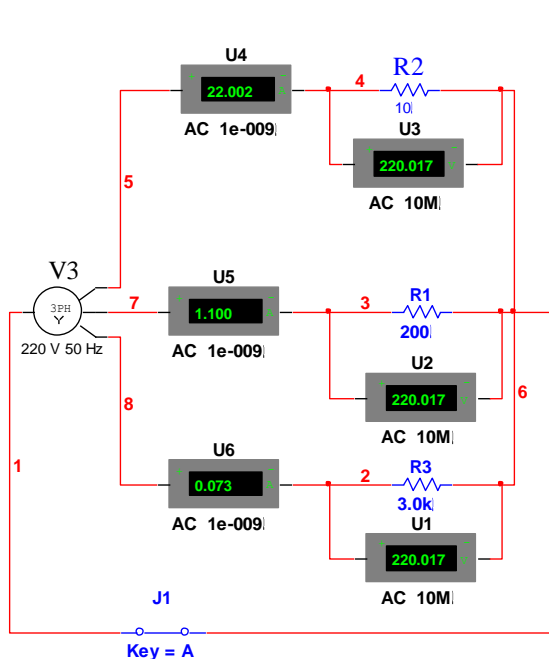


Рисунок 4 – Рабочий режим

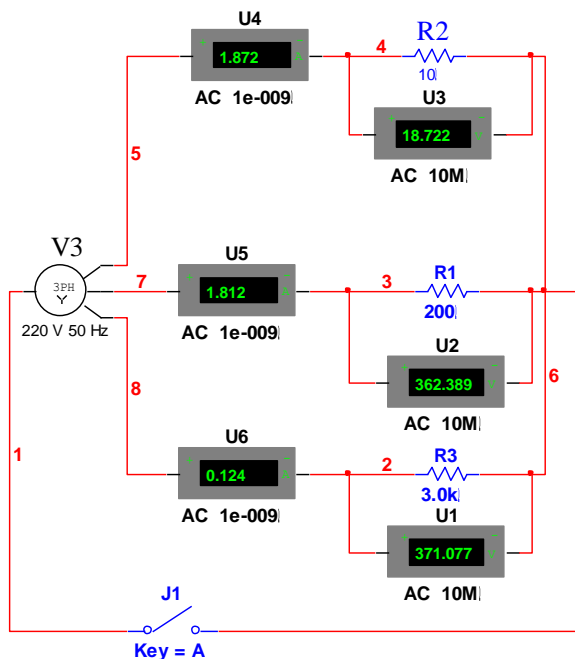


Рисунок 5 – Обрыв нулевого провода

Рабочий режим работы электрической цепи представлен на рисунке 4. Вольтметры в фазах фиксируют одинаковые номинальные напряжения 220 В. В случае обрыва нулевого провода (размыкание ключа) наблюдается перекося напряжений (рисунок 5). В фазах В и С напряжения резко возрастают, как следует из “показаний” вольтметров, что может привести к выходу

подключенного к этим фазам электрооборудования из строя [3]. Видно, что чем больше сопротивления в фазах приемника, тем больше напряжение на данных фазах при обрыве нулевого провода.

### Пример 3. Моделирование устройств сигнализации.

При срабатывании элементов защиты для оперативного установления причин неисправности или оповещения обслуживающего персонала о наличии аварийной ситуации используют визуальные, звуковые и аудиовизуальные индикаторы отказа элементов схем. Наиболее часто такие устройства используют для индикации перегорания предохранителей. Визуальные индикаторы основаны на оповещении персонала, путём световой сигнализации. Наиболее часто в таких индикаторах используются светодиоды и различные светодиодные панели. В аудиовизуальных индикаторах вдобавок к светодиодным элементам используются звуковые динамики.

Рассмотрим моделирование сигнализации обрыва фазы в трехфазной цепи. Простейшее устройство сигнализации обрыва фазы может состоять из светодиода (световая сигнализация) или звуковой динамика (звуковой сигнализации) (рисунок 6). При “перегорании” предохранителя в фазе В (размыкание ключа) “загорается” светодиод и “срабатывает” звуковое устройство (buzzer).

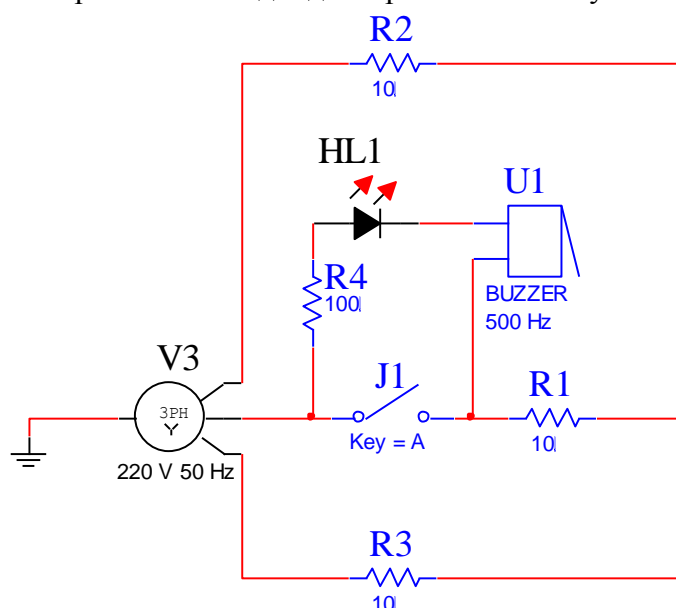


Рисунок 6 – Сигнализация обрыва фазы

**Заключение.** Рассмотренные примеры показывают наглядность компьютерного моделирования. Оно позволяет оперативно проводить измерения рабочих и аварийных режимов, экспресс-контроль параметров электрических цепей и электрооборудования. Это дает возможность обрабатывать методики исследования различных аварийных режимов и предупреждения аварийных ситуаций, проводить предварительные исследования электрических сетей.

### Список литературы

- 1.Иванович А.А. Чайчиц Н.И. Пожарная профилактика электроустановок. Методические указания к выполнению лабораторных работ для курсантов и слушателей заочного обучения. / Иванович А.А. Чайчиц Н.И. – Минск., 1998. – 86 с.
- 2.Карлащук, В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение/ В. И. Карлащук. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2003. – 736 с.
- 3.Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники/ Л. А. Бессонов. – Москва: Высшая школа, 1984. – 559 с.



## **ВОЕННАЯ ПОДГОТОВКА В КОКШЕТАУСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республик Казахстан является центральным исполнительным органом, осуществляющим межотраслевую координацию, а также специальные и разрешительные функции в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, Гражданской обороны РК, пожарной безопасности, надзора за безопасным ведением работ в промышленности и горного надзора. Вместе с тем, ряд задач Министерство ЧС РК вынуждено выполнять в экстремальных условиях мирного и военного времени, применяя при этом войсковые действия. Успешное решение задач в значительной мере зависит от высокой профессиональной подготовки сотрудников Министерство ЧС РК.

Типовая учебная программа военной подготовки разработана в соответствии с государственным общеобязательным стандартом образования ГОСО РК 3.08.376 – 2009, утвержденным приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан №779 от 23.12.2005 г. по специальности 5В 100100 – «Пожарная безопасность».

Военная подготовка является составной частью профессиональной подготовки курсантов учебного заведения КТИ МЧС РК. Вся система обучения и воспитания направлена на привитие курсантам знаний, умений и навыков, необходимых для успешного выполнения поставленных задач.

Военная подготовка изучается в течение 2-х лет обучения. За первые четыре семестра обучения и 10-дневный лагерный сбор в конце 4-семестра курсанты должны завершить общую военную подготовку. За этот период изучаются разделы «Общевойсковые уставы ВС РК», «Строевая подготовка», «Военная топография», «Защита войск и объектов от ОМП» и «Военная тактика».

Основными формами занятий по военной подготовке являются лекции, практические тактико-строевые занятия и групповые упражнения.

Теоретические знания должны предшествовать практическим тактико-строевым занятиям и групповым упражнениям и обеспечивать подготовку курсантов к осознанным действиям при выполнении практических задач.

В целях повышения эффективности и усиления индивидуального подхода в практическом обучении курсантов все виды учебных занятий за исключением лекций могут проводиться с делением учебной группы на подгруппы.

Самостоятельная работа курсантов организуется и проводится под руководством преподавателя. Тематика для самостоятельного изучения определяется кафедрой в объеме, предусмотренном учебным планом. В целях целенаправленности самостоятельной работы курсантов и оказания им помощи кафедра разрабатывает методические рекомендации по изучению темы.

В процессе проведения занятий особое внимание уделять морально-психологической подготовке курсантов, развитию у них инициативы, находчивости, твердой воли и самообладания при резких изменениях обстановки, выработке прочных навыков в быстром принятии решения, постановке задач, организации взаимодействия и непрерывного управления подразделениями.

Выход курсантов в район занятий на местность и возвращение осуществлять за счет учебного времени, максимально используя его для отработки вопросов, предусмотренных программой, и приобретения командирских навыков.

Все практические занятия проводить в соответствующей экипировке курсантов, создавая обстановку, максимально приближенную реальной.

Для предупреждения несчастных случаев на занятиях строго соблюдать правила безопасности.

В целях интенсификации учебного процесса на занятиях широко применять наглядные и технические средства обучения. Использовать современные формы обучения и контроля знаний курсантов.

Основными задачами военной подготовки являются:

- воспитание курсантов в духе твердого соблюдения Присяги, требований Уставов и наставлений;
- формирование у курсантов высоких морально-психологических, боевых и командирских качеств, умение быстро ориентироваться в обстановке, командовать подразделениями в бою;
- подготовка требовательных, дисциплинированных и подтянутых в строевом отношении курсантов, хорошо владеющих личным и табельным оружием, умеющих успешно решать служебно-боевые задачи, обучать и воспитывать подчиненных.

По военной подготовке курсант должен знать:

- требования общевоинских уставов ВС РК, постановлений, инструкции и приказов Министерства по чрезвычайным ситуациям Республик Казахстан;
- структуру Вооруженных Сил РК, предназначение видов Вооруженных Сил, основы общевойскового боя и управление подразделением в бою;
- организацию и боевые возможности мотострелкового отделения (взвода);
- боевые свойства оружия массового поражения и зажигательных средств;
- методику оценки радиационной и химической обстановки, назначение и порядок использования приборов радиационной и химической разведки
- основы военной топографии, правила работы с топографическими картами и ориентирование на местности.

Курсант должен уметь:

- поддерживать высокую боевую готовность подразделений;
- применять при несении службы уставные требования;
- работать с топографической картой при выполнении служебных задач;
- прогнозировать радиационную обстановку, работать с приборами радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля, пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения.

#### Список литературы

1. Наставления по стрелковому делу. МО СССР, Москва- 1985.
2. Общевоинские уставы. Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований РК, Алматы, 2009.
3. А.С. Николаев Военная топография, МО СССР, Москва-1976.

*Карденов С.Ә. т.ғ.к.<sup>1</sup>, Тлеубердин Қ.Ж.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*ҚР ТЖМ Көкшетау техникалық институты, Көкшетау қаласы*

<sup>2</sup>*Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университеті, Семей қаласы*

### **ӨЗІН-ӨЗІ ТҰЛҒАЛЫҚ КӘСІБИ ДАМУ**

Егеменді еліміздің қазіргі даму кезеңінде жаһандандудың шарпуына шыдап, әлемдік бәсекенің тезіне төзіп, өркениетті елдің қатарына қосылу үшін табиғи болмысымызға, ұлттық құндылықтарға негізделген қуатты білім және тәрбие жүйесін енгізу аса өзекті мәселе екені белгілі.

Тәуелсіздік қадамы нығайып, құқықтық мемлекет болып отырған қазіргідей жағдайда жас ұрпаққа техникалық білім берудің маңызы зор. Халыққа тыңғылықты білім беру үшін сол халықтың ана тіліндегі жазуы, оқу құралдары болуы қажет, әдебиеті мен мәдениетін дамытатын іс-әрекеттер мен саяси әлеуметтік жағдайлары болуы тиіс. Өкінішке орай тәуелсіздік алғанымызға 18 жыл болғанына қарамай техникалық жоғарғы оқу орындарында мемлекеттік тілдегі оқу құралдары мүлдем жеткіліксіз. Оқу орынының жекелеген оқытушылары дайындаған оқу құралдарын көптеп таратуға баспада басу мен қаражат мәселесіне келіп тіреледі.

Қазақстан Республикасы «Білім туралы» заңының 8-бабының 1-тармағында: «Білім беру жүйесінің басты міндеті - ұлттық және адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға, дамытуға және кәсіби шындыққа бағытталған білім алу

үшін қажетті жағдайлар жасау», - делінсе, осы баптың 5-тармағында: «әлемдік және отандық мәдениеттің жетістігіне баулу (баурау), қазақ халықы мен республиканың басқа да халықының тарихын, әдет-ғұрыпы мен дәстүрлерін зерделеу, мемлекеттік тілді меңгеру» нақты көрсетілген [1].

Жалпы білім беру үрдісінде тәрбиелеу мен оқытуды қатар алып жүру білім алушыны рухани жағынан дамыта отырып, кәсібилікке жетелейді. Ұлттық құндылықтарды бойына сіңірген, білімі дамыған адамдардан нәтижелі еңбек, кәсіби маман күтуге болады. Біз өз алдамызға дербес мемлекет болғанан бергі уақыт ішінде өкінішті қателіктер мен кемшіліктер аз болған жоқ. Олардың бірі-адам тәрбиесінің нашарлауы мен осымен қабаттаса жүретін қоғамның рухани өмірінің кері кетуі.

Тәрбие жеке адамды мақсатты түрде қалыптастыру әдістерінің жиынтығы. «Адамға ең бірінші білім емес, тәрбие беру керек. Тәрбиесіз берілген білім адамзаттың қас жауы, ол келешекте оның өміріне апат әкеледі», - деп ұлы ғұлама әл-Фараби айтқандай, жастар тәрбиесі – маңызды да жауапты іс.

Бүгінгі таңда егеменді еліміздегі жаңа қоғам мүддесіне лайықты, жан – жақты дамып жетілген, түйсігі толық, бойында ұлттық тәрбие мен ұлттық сана қалыптасқан ұрпақ тәрбиелеу – әрбір жанұяның, балабақшаның, жоғарғы оқу орындары мен халықтың міндеті [2].

«Қазақстан жастары жалын жүректі, өршіл намысты, биік рухты болса, елдің еңсесі де биік болады» - деген Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев. Олай болса студенттерге (курсанттарға) білім бере отырып, тәрбие жұмысында жастар намысын, рухын оятуда, халық педагогикасына сүйене отырып, азаматтарды тәрбиелеуді басты мақсат етуіміз қажет. Қоғамның қазіргі инновациялық даму тұрғысынан қарағанда маманға қойылатын талаптар білім берудің мемлекеттік стандартында белгіленді. Маманға қойылатын талаптарға сәйкес білім берудің мақсаты да айқындалады, жеке тұлғаның шығармашылық әлеуетін дамыту білім беруді ізгілендіру.

Сол себепті «Техникалық білім беретін» пәндерді оқытуда оқытушының проблемалық жағдайды қолдану технологиясы тиімді екені анық. Проблемалық оқытудың қалыптасу тарихына үңілсек, Сократ өзінің шәкірттерін логикалық ойлауға, зерттеулердің нәтижелерін табуға бағыттап отырған. Проблемалық оқытудың басқалардан айырмашылығы – білім студенттерге (курсанттарға) дайын күйінде хабарланбайды, керісінше олардың алдына өз бетінше шешуге проблема қойылады. Іздену әрекеті барысында білімді студенттер (курсанттарға) өздері табады [3]. Бұлай білім беру қазіргі кредиттік технология жүйесінде өрт сөндіруші мамандарды дайындауда өзінің жемісін беретінін дәл басып айтуға болады. Проблемалық білім беру «проблема», «проблемалық сұрақ», «проблемалық тапсырма», «проблемалық жағдай» деген ұғымдарды қамтиды. Проблемалық жағдайда білім беру, тек проблемалық жағдайды тудырып қоюды емес, сонымен қатар оны дұрыс шеше білу тәсілдерін, жолдарын меңгертуге өздігінен ізденудің, зерттеудің амалдарын үйретуге тиіс. Мұның негізгі басты жолы ойлай білуге баулу. Кез келген іс - әрекет айқын болу үшін алдыға мақсатты дұрыс қоя білу керек. Бұлай білім беру технологиясының ортақ мәселелерінің бірі, студенттердің теориялық білім алуы мен практика арасындағы алшақтықты мүмкіндігінше азайту.

Қандай да мемлекеттің болмасын экономикалық өрлеуі мен бәсекеге қабілеттіліктің ұзақ мерзімдегі негізі – еңбек өнімділігі болып табылады. Жоғары да тұрақты еңбек өнімділігінің стратегиялық ресурсы – адами капитал. Мемлекет осы ресурсқа, яғни адами капиталды дамытуға ерекше көңіл бөліп келеді.

Білімді адамдарсыз заманауи инфрастуктураны дамыту да, сауатты мемлекеттік аппарат құру да, халықты бақытты тұрмыспен қамтамасыз ету де мүмкін емес. Сондықтан білім беру саласы уақыт өткен сайын өзінің басымдылық саласын анықтап, үздіксіз жетілдірілуде. Қазіргі қоғамның білім беру саласына қойып отырған талабы мен тапсырмасы тәуелсіздігіміздің алғашқы жылдарымен салыстырғанда жаңаша қарқын алды. Бұл дегеніміз Қазақстанның жоғарғы оқу орындарында берілетін білімнің, әлемдік біліммен ықпалдасуын көздейді. Өзінің қызыметін реттеуге дайын, қоғамдық тапсырысқа икемді, жаңаша ойлайтын жас ұрпақ тәрбиелеу ісі тек білікті, жоғары профессионал педагоктарды талап етеді.

Мемлекеттік тапсырыс пен әлеуметтік сұранысқа жауап бере алатын адами ресурсты қалыптастыру үшін педагог мамандардың ұдайы өзін-өзі дамыту қажеттілігі тууда. Өз-өзін кәсіби тұрғыдан дамыту оқытушылардың дәстүрлі әрекеттерден алшақтауға, сыртқы және ішкі әрекеттерге икемдей отырып, бәсекеге қабілеттілігін артырады [4].

Дегенмен, қазіргі оқытушыларға қойылып отырған талап пен бүгінгі шынайы бейнесінің арасында сәйкессіздіктер кездеседі және осы сәйкессіздіктер негізінде келесі қарама – қайшылықтар айқындалып отыр:

- жоғарғы оқу орын оқытушыларының өзіндік дамуын жүзеге асыратын арнайы бағдарламаның жоқтығы;

- өзінің іс-әрекетін кез келген реформаға сәйкес икемдеуге тез бейімделгіш жастардың педагогикалық мамандықтарға тұрақтамауы;

- ғылыми жұмыстармен айналысуда қиындықтардың болуы.

Осы аталғандарға байланысты инновациялық білім беру кеңістігінде оқытушының өзін-өзі тұлғалық кәсіби тұрғыдан дамытуына қажетті теориялық, ұйымдастырушылық мазмұндық тұрғыдағы кешенді шаралардың жетіспеушілігі. Осы проблеманы шешу мақсатында арнайы бағдарлама құру қажет.

Бұл бағдарламаның мақсаты, инновациялық білім беру кеңістігінде техникалық жоғарғы оқу орындары оқытушыларының тұлғалық кәсіби тұрғыдан өзін-өзі дамыту моделін әзірлеу:

- оқытушының тұлғалық кәсіби тұрғыдан өзін-өзі дамытуына қажетті кешенді шараларды анықтау;

- оқытушының тұлғалық кәсіби тұрғыдан өзін-өзі дамытуына қажетті кешенді шараларды іске асыруға қажетті тиімді құралдарды әзірлеу.

Бағдарламаны іске асыру барысында:

- оқытушының тұлғалық кәсіби тұрғыдан өзін-өзі дамытуына қажетті кешенді шаралар кешені жинақталады;

- кешенді шараларды іске асыруға қажетті тиімді құралдар әзірленеді.

Кәсіби өзін-өзі қалыптастыру немесе дамыту ісінде адамның өзін-өзі рухани тұрғыдан құруын, өмірлік бағдарын анықтауын және таңдауын қамтитын «өзіндік құндылық» идеясы көптеген ғалымдардың еңбектерінде кездеседі. Тұлғаның шығармашылық тұрғыдан өзін-өзі дамыту идеясы, мәдени ұлттық құндылықтар негізінде өзін-өзі мәдени дамыту және тәрбие идеясы.

Қорта айтқанда, өзін-өзі дамыту орыны мен маңызы зор, көп жақты пайдалы. Студенттерді (курсанттарды) айтпағанда, зерттеуші ғалымға тұлға қалыптастыруда тәжірибелік жұмысына бірден – бір негіз болады.

#### Қолданылған әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы.
2. Ғылыми-теориялық журнал «Педагогика мәселелері» №2 (16) 2010.
3. ҚР БжҒМ Ыбрай Алтынсарин атындағы ҚБ Академиясы, «Білім» ғылыми-педагогикалық журнал, №6, 2008, 74б.
4. «Қазақстан Республикасының Тіл туралы» Заңы, №151-1, 1997ж. 11 шілде.

*Каримова Г.О. к.ф.н., доцент  
Кокшетауский технический институт МЧС РК, г. Кокшетау*

### **ОПЫТ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕСТОВЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ**

В системе высшего образования идет интенсивный поиск новых форм, методов и средств повышения качества подготовки специалистов. Всесторонняя профессиональная подготовка основывается не только на приобретении определенной суммы знаний, но и предполагает развитие творческих способностей обучаемых, активизацию их научно-познавательной и учебно-поисковой деятельности.

Проблемный характер обучения в наибольшей степени обеспечивают уникальные возможности информационно-тестовых обучающих систем (ИТОС) на базе новой технологии обучения.

ИТОС – это особая форма учебной деятельности, которая предполагает углубленное изучение содержания узловых, проблемных тем определенной учебной дисциплины, протекающее в виде индивидуализированной самостоятельной работы и носящее поисковый, учебно-исследовательский характер.

В обобщенном и систематизированном виде цели, основное назначение ИТОС могут быть представлены следующим образом:

- обеспечение процесса обучения, то есть такой формы общения с обучаемым, которая требует от него мыслительной активности и динамически управляет актом усвоения им требуемых понятий;

- применение в качестве инструмента, устанавливающего индивидуальные различия в учебной деятельности и позволяющего достоверно оценить и эффективно измерить уровень знаний обучаемых;

- привитие навыков самостоятельной работы, включающей разнообразные формы само- и взаимоконтроля, работу с учебной, научной, методической и справочной литературой.

Предлагаемая концепция компьютеризации учебного курса по лингвистике базируется прежде всего на представлении о языке как о системном образовании, хотя в отличие от научных дисциплин, допускающих достаточно большую формализацию основного содержания (математика, физика, социология и т.д.), язык все-таки сложен для формального описания.

В ИТОС лингвистическая база знаний представлена как модель изучаемого учебного курса. Его основу составляет серия специально разработанных упражнений, из которых путем применения алгоритма генерирования (автоматизации составления) заданий формируются многовариантные тесты.

Отличительной чертой многовариантного теста является возможность неограниченной вариативности составляющих его частей (вопросной и ответной), достигаемой за счет формирования так называемых «черных ящиков» - «ящиков» заданий и «ящиков» ответов.

Конструкция задания в многовариантном тесте должна быть двучастной. Первая часть представляет собой формулировку более общего содержания типа *«Выделите словосочетание, в котором главное слово является...»*, *«Найдите словосочетание, в котором примыкает ...»*, *«Найдите обстоятельство со значением...»* и может быть воспроизведена несколько раз. Вторая часть задания – ключевая – дополняет первую, конкретизирует ее и ставится в конце формулируемого задания вместо многоточия с тем, чтобы ее можно было легко заменить другим ключевым словом. Например, в задании *«Найдите обстоятельство со значением...»* в качестве ключевых слов выступают обозначения различных типов обстоятельств в русском языке: места, времени, причины, цели, уступки, условия, сравнения, меры и степени, образа действия, следствия, соответствия – все они и будут являться содержимым одного из «ящиков» заданий.

При машинном тестировании идет поиск алгоритма генерирования заданий путем извлечения их по определенному правилу из базы знаний. Например, в задании *«Найдите словосочетание, в котором примыкает...»* «ящик» ключевых слов будет включать названия неизменяемых частей речи, слов и форм слов (наречие, деепричастие, инфинитив, компаратив, неизменяемое прилагательное), которые связываются с главным компонентом словосочетания по способу примыкания. Компьютер с помощью генератора псевдослучайных чисел вместо многоточия попеременно (по определенному алгоритму) ставит ключевые слова *наречие, деепричастие, инфинитив, компаратив, неизменяемое прилагательное* в прямой вопрос. «Ящик» же ответов практически неограничен и представляет собой набор примеров, подобранных с учетом содержания задания.

Так, например, «ящик» ответов к заданию *«Найдите словосочетание, в котором примыкает наречие»* будет включать следующие варианты ответов:

- 1) шаль внакидку
- 2) очень тихо
- 3) чуть бледный
- 4) идти быстро
- 5) ехать наугад

Ряд этот может постоянно пополняться или заменяться, по усмотрению составителей тестов, другими примерами. Количество «ящичков» ответов к тому или иному заданию определяется количеством ключевых слов в нем.

Такое строение тестового задания делает возможным его многократное варьирование путем замены слова из ключевой части, а также обеспечивает автоматическую трансформацию содержания всего теста в другую (обратную) форму. Например, заменяя формулировку задания «Найдите словосочетание, в котором примыкает наречие» на обратную форму «Укажите, какая часть речи примыкает в словосочетании шаль внакидку», мы получаем совершенно иной, так называемый обратный вариант теста, при котором банк ответов оказывается включенным в вопросную часть текста, а ключевые слова вопросной части прямой формы теста трансформируются в банк ответов.

Продемонстрируем, в каком виде должна быть представлена информационная база знаний по одному из рассмотренных тестовых заданий.

Найдите словосочетание, в котором примыкает ...				
Наречие	Деепричастие	Инфинитив	Компаратив	Неизменяемое прилагательное
шаль внакидку очень тихо чуть бледное идти быстро ехать наугад ...	сидеть согнувшись свистеть заливаясь висеть освещая смотреть молча говорить улыбаясь ...	рад служить начать учить приказ ехать желание петь умение удивить ...	брат постарше стать умнее читать лучше быть сильнее говорить тише ...	юбка клеш цвет беж костюм хаки платье мини стиль ретро ...

С помощью соответствующего программного обеспечения представленная информационная база автоматически трансформируется в окончательную тестовую форму.

Вариант 1 (прямой вопрос)

Найдите словосочетание, в котором примыкает наречие.

- 1) шаль внакидку
- 2) сидеть согнувшись
- 3) годный служить
- 4) брат постарше
- 5) юбка клеш

Вариант 2 (прямой вопрос)

Найдите словосочетание, в котором примыкает деепричастие.

- 1) очень тихо
- 2) свистеть заливаясь
- 3) начать учить
- 4) стать умнее
- 5) цвет беж

Вариант 3 (обратный вопрос)

Укажите, какая часть речи примыкает в словосочетании *шаль внакидку*.

- 1) наречие
- 2) деепричастие
- 3) инфинитив

- 4) компаратив
- 5) неизменяемое прилагательное

Задания тестов должны соответствовать определенным требованиям: во-первых, они не должны быть абсурдными, двусмысленными, не должны иметь подсказок в содержании; во-вторых должны быть валидными, т.е. соответствовать смыслу и содержанию контролируемого задания. К принципам отбора тестовых заданий относятся значимость материала, соответствие содержания теста уровню современного состояния науки, возрастающая трудность, системность, оптимальность.

Что касается ответов, то набор их должен исключать вероятность угадывания правильного результата, плохо замаскированного на фоне несоответствующих выборочных ответов. Правда, следует заметить, что именно в многовариантных тестах неправдоподобие ответов исключается, так как выборка ответов здесь логически и предметно связана одной темой.

Программные средства, таким образом, обеспечивают возможность на данной информационной основе получать неограниченное количество тестов с разными вариантами заданий и разными вариантами ответов, предоставляя каждому испытуемому индивидуальный тест одинаковой сложности. Преимущества применения многовариантных тестов отмечается и в работах В.С.Аванесова, который, в частности, подчеркивает, что такие тесты «не бояться рассекречивания», они «являются средством представления укрупненной единицы знания, что позволяет одним заданием с переменными элементами опросить студентов без какого-либо риска списывания ими правильных ответов друг у друга» [1, с. 22-23].

Многовариантные тесты являются не просто одной из форм оценки знаний, умений и навыков, но и имеют все свойства автоматизированных обучающих систем. Они представляют собой своего рода многоуровневую модель учебного курса, демонстрирующую целостность и логическую связанность отдельных его частей. Ведь в основе составления многовариантных тестов лежит допущение о возможности тезаурусного представления содержания курса, при котором изложение материала разворачивается в четкой последовательности – от простого к сложному, от общего представления того или иного факта к более дифференцированному его описанию, от анализа отдельных элементов к выстраиванию их в сложно структурированную систему взаимоотношений. Такая компоновка материала в многовариантных тестах способствует его расчленению на несколько уровней. При этом каждый из предыдущих уровней становится фундаментом для последующего, более продвинутого уровня. Многовариантные тесты обеспечивают адаптацию программы к уровню конкретного пользователя, ориентирует обучаемого к углубленному и осознанному овладению учебным материалом, а не к механическому заучиванию отдельных его фактов.

Тестово-обучающие системы позволяют соединить воедино процессы изучения, закрепления и контроля усвоения учебного материала, которые при традиционном обучении чаще всего оказываются искусственно разорванными.

Пути совершенствования автоматических обучающих систем мы видим в расширении их лингвистической информационной базы, которая должна включать:

- курсовое обеспечение (имитаторы различных действий преподавателя, презентующих учебный материал, а также анализирующих и исправляющих ошибки; тренажеры для закрепления отдельных навыков и умений; тесты по определению уровня знаний);

- дидактическую поддержку преподавателя и обучаемого в виде учебных тестовых процессоров, оснащенных электронными словарями и справочниками по грамматике, возможностями автоматической переработки текста;

- инструментарий преподавателя, позволяющий ввести статистическую обработку обучения, в частности учет и анализ ошибок обучаемых; готовить учебные материалы с помощью текстовых процессоров; осуществлять с помощью авторских систем пополнение и изменение в уже сформированных тестах и тренажерах.

#### Список литературы

1. Аванесов В.С. Теоретические разработки заданий в тестовой форме. М., 1995.

## **ЖОҒАРЫ ТЕХНИКАЛЫҚ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДАҒЫ КУРСАНТТАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ӘРЕКЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ЖҰМЫСТЫҢ МАЗМҰНЫ**

Қазақстандағы саяси-әлеуметтік және экономикалық даму жоғары білім беру жүйесін жаңартуды, яғни бәсекелестікке қабілетті, еңбек нарығында сұранысқа ие бола алатын кәсіби мамандар дайындауды талап етуде. Бүгінгі күні адамзаттың шығармашылық әрекетінің нәтижесін тиімді пайдалану арқылы ғылыми-техникалық прогресті одан әрі дамытуға болатындығы белгілі болып отыр. Өйткені, ол экономика, техника, ғылым, саясат және жалпы қоғам дамуының шешуші күшіне айналуға қабілетті. Қазіргі кезеңдегі білім беру үдерісіне ғылыми-зерттеу қызметін енгізудің, сонымен қатар білім алушылардың ғылыми-зерттеу мәдениетін дамытудың негізгі ерекшелігі оның қолданбалы бағыттылығын, пәнаралық байланыстарды сәйкестендіретін оқудың мазмұны мен мақсатын нақты көрсететін жолдарын іздестіру болып табылады.

«Қазақстан – 2030» және «Қазақстанның 2015 жылдарға дейінгі даму стратегиясы» және білім беруді дамытудың 2005-2010 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасы білім беру жүйесінің алдына нәтижеге бағытталған білім моделін жасауды қамтамасыз ету және оны халықаралаық білім беру кеңістігіне интеграциялау мақсатын қойып отыр. Демек, жастарды еңбектің қай саласында болмасын, әсіресе, білім алуда тек мәлімет жиынтығын меңгертумен шектелмей, іс-әрекетін өздігінен тиімді ұйымдастыра отырып, шығармашылық бағыт ұстанатын, сол тұрғыда өз болмысын таныта алатын құзіретті маман ретінде даярлау қажеттілігін негізге алып отыр.

Ғылымның барлық саласында білім мазмұны мен көлемі қауырт өсіп отырған қазіргі әлемдік жаһандану кезінде осы мақсат өздігінен оқу іс-әрекетін тиімді ұйымдастыруға да тікелей байланысты. Осыдан келіп, курсанттардың өздігінен оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың оңтайлы әдістері мен тәсілдерін, оқыту түрлерін, нысандарын іздестіру өзекті сипатқа ие болады. Сондықтан, курсанттардың ғылыми-техникалық әрекетінің педагогикалық жүйесін арнайы ұйымдастыру – оқу үдерісін жетілдірудің негізгі шарты болып табылады.

Қазақстанның ғылыми-техникалық потенциалының дамуы жоғарғы оқу орындарында ғылыми-зерттеулердің өнімділігі мен ұйымдастыру деңгейін көтеруді қажет етіп отыр. Ғылымсыз әлеуметтік – экономикалық прогресс мүмкін емес. Қазіргі Қазақстанның даму кезеңінде білім мен ғылымның мықты өзара байланысы оның тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттырудың, экономикалық өсуінің қозғаушы күші болып отыр.

Бүгінгі білім беруді модернизациялау кезінде білім алушылардың оқу қызметі көбіне зерттеушілік қызметке айналуға [1,13]. Сондықтан қазіргі таңда оқу үдерісіне, курсанттардың ғылыми – зерттеушілік және эксперименталды- конструкторлық қызметін ендіру ерекше мәнге ие болып отыр. Тәжірибелі талдау нәтижелері көрсетіп отырғандай, бәсекеге қабілетті маман зерттеушілік қызмет пен дағдыны меңгеруі тиіс. Зерттеушілік принципті қолдану курсанттардың танымдық қабілеттерін дамытады, білім алушылардың белсенділігін және өзбетінше жұмыс жасау қабілеттілігін арттыруға, сонымен қатар танымдық қызметтің әдіс-тәсілдерін игеруге, қызығушылығын арттыруға септігін тигізеді. Білім алушыларда өз қызметтеріне мақсат қоя білу, жобалау мен жоспарлау, өз әрекеттерін бақылау мен бағалауға, сын тұрғысынан ойлау және өзі қорытынды жасай білу қабілеттері зор мәнге ие бола бастайды. Қазіргі таңда болашақ кәсіби мамандар даярлауда, курсанттарды ғылыми-зерттеу қызметінің негіздеріне үйретудің жаңа жүйесін жасау қажеттілігі туындап отыр. Курсанттарды осындай қызмет түріне дайындау мемлекеттік білім беру стандарттарында көрініс тапқан және жоғары білімді маман моделінің құрамдас бөлігі болып табылады.

Ғылыми-әлеуеті бар ғылым адамның, ғылыми ұжым мүшесінің қалыптасу үдерісінің бастапқы кезеңі – жоғары оқу орнына дейінгі және жоғары оқу орны кезеңдерінде жүзеге асырылады. Жоғары білім беру саласындағы алға қойылған мақсаттардың бірі-білім беру үдерісіне қатысушылардың интеллектуалдық белсенділігін арттыру, сол арқылы білім беру жүйесінің дамуын жетілдіру.



Соңғы жылдары жоғары білім берудің жалпы теориясының қалыптасуын ғалымдар С.И.Архангельский, Н.В.Александров, Б.С.Гершунский, Н.В.Кузьмина, В.А.Сластанин, Н.Ф.Талызина, Ф.В.Беркуштене, Г.И.Кулагина және т.б. өз еңбектерінде қарастырған.

Қазақстанда болашақ мамандардың кәсіби-педагогикалық және әдістемелік даярлығын қалыптастыру бойынша, қоғамдағы реформаларға сай білім беру саласының дамуы туралы Қ.Б.Сейталиев, А.С.Иманғалиев, Қ.М.Арынғазин, С.Ж.Пірәлиев, А.Қ.Құсайынов, Р.М.Қоянбаев, А.Х. Ареновалар студенттердің зерттеушілік әрекетін қалыптастыру, дамыту және оқу белсенділігі мәселелерін Т.С.Садыков, А.Е.Әбілқасымова, З.А.Исаева, А.Ш.Байтоқаева және т.б. ғалымдардың еңбектерінен көруге болады [2,52].

Курсанттар жұмысының сапасын арттырудың міндетті шарты - жоғары оқу орыны ғылымының жоғары деңгейде болуы. Қазақстан Республикасында жоғары білімді дамыту стратегиясында жоғары оқу орындарындағы курсанттық-студенттік ғылымды одан әрі дамыту, іргелі және іздестіру-қолданбалы зерттеулерді жүргізіп, қаржының көлемін арттыру арқылы ғылым мен білімнің тығыз интеграциясын жүзеге асыруда, сонымен қатар жоғары оқу орнындағы ғылымның дүниежүзлік ғылыми қауымдастыққа интеграциялануына жағдайлар түзу.

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінің стратегиялық мақсаты - мемлекеттің әлеуметтік-кәсіптік мәселелерін өз бетінше тұжырымдай отырып, іс жүзінде шеше алатын, жоғары білімді әрі бәсекеге түсуге қабілетті шығармашылық тұлғаны қалыптастыруға неғұрлым қолайлы жағдай жасау болып табылады.

Білім беру саласындағы өзгерістерге сай, еліміздің жоғары оқу орындары көпдеңгейлі (бакалавр, магистр, доктор Phg) білім беру жүйесіне көшуде, осыған байланысты білім беру мекемелерінде пәндерге ғылыми-зерттеудің жетекшілік рөлі артуда. Бұл едәуір мөлшерде маман дайындау ерекшелігіне өзгеріс енгізуді қажет етеді, өйткені маман-орындаушы қоғамның сұранысын қанағаттандыра алмайды. Себебі, бүгінгі заман талабы технология негіздерін, ойлаудың инновациялық стилін меңгерген, зерттеу міндеттерін парасаттылықпен шешуге қабілетті маман-зерттеушіні қажет етеді. Сонымен қатар, Қазақстанның жаңа экономикалық қатынасқа көшу аясында, елімізде білім беру жүйесінің мазмұны мен ұйымдастырылуына жаңа талаптар қойылуда.

Жоғары оқу орындарында ғылыми-зерттеу жұмыстарының тәрбиелік маңызы зор және ол курсанттар мен оқытушылар арасында шығармашылық байланысты қамтамасыз етеді. Сондай – ақ, курсанттардың ғылыми-зерттеу жұмыстары факультет, кафедра оқытушыларының іс-әрекеттері арасындағы байланысты арттырып, оқу үдерісінің қарқындылығын, оқыту деңгейін және курсанттың дайындық дәрежесін көтереді.

Курсанттардың кәсіби дайындығын арттырудағы зерттеу жұмыстарының негізгі түрлеріне: оқу-зерттеу және ғылыми – зерттеу жұмыстары жатады. Курсанттардың оқу-зерттеу жұмысы оқу-тәрбие үдерісінің жүйесіне кіреді де негізінен, семинарлық, практикалық, зертханалық сабақтарда жүзеге асырылады. Курсанттардың оқу-зерттеу жұмысының мақсаты - теориялық білімдерді тереңдету және ғылыми мәселелердің шешімдерін іздестіру әдісін игеру. Сондықтан, курсанттардың оқу-зерттеу жұмысы мәселелік оқумен тығыз байланысты.

Ғылыми-зерттеуге қатыса отырып, курсант алған білімдерін бекітеді, толықтырады және оны жоғары сатыға көтереді. Олар өзбетімен жұмыс жасаудың әдістерін меңгереді, ғылыми эксперименттің техникасын игереді, оның қорытындысын түсінікті әдіспен өңдеуді жүргізеді және алынған мәліметтерден қорытынды жасайды. Яғни ғылыми-зерттеу жұмыстары аясындағы білім, білік, дағды болашақ мамандарды дайындаудың іргетасы болып табылады және жеке тұлғаның дамуында маңызды орын алады.

Оқыту үдерісінің жалпы құрылымына талдау жасай отырып, курсанттардың ғылыми-зерттеу әрекетіне талдау жасайтын болсақ, Ю.К. Бабанскийдің пікірінше оқыту үдерісінің құрылымы өзара байланысты компоненттердің тұтастай жүйесін білдіреді: мақсатты, ынталандырушы-мотивациялаушы, мазмұнды, операциялы-әрекеттік, бақылаушы-реттеуші, бағалаушы-нәтижелі [3,91].

ҒЗӘ -нің мақсаты мен міндеттері Мемлекеттік білім стандартының кәсіби білім бағдарламасының талаптары негізінде, сонымен қатар курсанттардың алдағы даярлық деңгейін, ерекшеліктері мен мүмкіндіктерін ескеру негізінде анықталады. Мәселен, Бағдарлау: зерттеу аймағын таңдау; мәселені қою, зерттеу тақырыбын белгілеу; болжамды жасау; зерттеу әдістерін

таңдау. Орындау: зерттеу жоспарын жасау; зерттеу әдістемесін құрастыру; әдістемені жүзеге асыру, зерттеу міндеттерін болжамды дәлелдеу және теориялық негіздеу арқылы шешу; қортындыларды шығару. Бақылау: мәселенің табылған шешімінің дәлдігін тексеру; жалпы объектіні түсіну үшін мәселенің табылған шешімінің мәнін анықтау; шешімді қолдану сферасын анықтау, нәтижелерді тәжірибеге ендіру. Түзету: қажет жағдайда кезеңдердің әрбіреуінің жағдайларын толықтыру және нақтылау.

Оқу және ғылыми-зерттеу әрекеті үдерісінде курсанттың әртүрлі тұлғалық сапаларын ескеру, дамыту қажет және бұл ғалымдар еңбектерінде бірнеше рет атап көрсетілген. Кейбір еңбектерде зерттеу іскерліктері мен қабілеттерінің компоненттерін жүйелі құрылымды талдау негізінде іс-әрекеттің синтезінде байқалатын тұлғалық сапалардың оқу және зерттеу іс-әрекетіне әсері көрсетіледі [4,172], .

Тұлғалық зерттеу қасиеттері келесі түрлерге бөлінеді:

- мотивациялық тұлғаның ғылыми-зерттеу әрекетіне қатысын сипаттайды (зерттеу қызығушылығының қалыптасқандық деңгейі, бұл іс-әрекет түрінде жетістікке жету тілегі және ұмтылысы);

- операциялық – тұлғаның ғылыми-зерттеу әрекетінде қолданатын ақыл-ой тәсілдері мен операциялары;

- ұйымдастырушы – бұл ең алдымен курсанттың ғылыми-зерттеу әрекетін өздігінен ұйымдастыру тәсілдерін қолдана алудың іскерлігі мен қабілеттері;

- коммуникативтік – курсанттардың ҒЗӘ үдерісінде ынтымақтастық тәсілдерін қолдану іскерлігі мен қабілеттерін сипаттайды.

Курсанттардың ғылыми-зерттеу әрекетін басқа жоғары оқу орындарындағы студенттердің ғылыми-зерттеу әрекетінің қалыптасқан негізгі қағидаларын негізге ала отырып, төмендегі қағидаларды ұсынамыз:

- сәйкестік қағидасы. Ғылымдағы барлық жаңа ескіні жоққа шығармайды, оның негізінде пайда болып дамиды. Бұл қағида арқылы ғылыми-зерттеудің сабақтастық, байланыстар, қатынастар, айырмашылықтар орнатылады;

- белгісіздік қағидасы. Уақытпен өзгеріп отыратын кез-келген динамикалық үдерісті бағалауға бұл жағдайдың үздіксіз өзгерісіне қатысты белгісіздік тән;

- қосымшалық қағидасы. Бір ғылыми ізденіс жүйесіндегі танымдық міндеттерді шешудің шектеулігі басқа жоғары дамыған іздену жүйесінде қосымша шешімдерді табуға мүмкіндік береді;

- себептілік қағидасы. Кез-келген құбылыс себеп пен салдардың (негізі және іс-әрекеті) қажетті байланысында пайда болады, дамиды және өзінің дамуын тоқтатады. Себептілік курсанттардың зерттеу ізденісіне ғылымның дамуының логикасы мен әдістерінің байланысы арқылы таралады. Қағида негізінде жоғары мектептегі оқу үдерісінің дамуын болжау жолдарын іздестіру жүргізіледі;

- қарапайымдылық қағидасы. Бұл ең алдымен оқыту мен ғылыми ізденістің тәсілдерін таңдауға қатысты. Оқу үдерісінде және ғылыми ізденістегі күрделі білім, іс-әрекеттер жүйесі қарапайым түрлерге бөлуді қажет етеді. Ғылыми-зерттеу жұмысында міндетті шешу жолдарын таңдау қарапайымдылық негіздемесімен байланысты.

ҒЗӘ оқытушы тарапынан бақылау және өзін-өзі бақылау кері байланыстың қызмет ету жағдайын туғызады және бұл байланыс курсанттың ғылыми-зерттеу әрекетін реттеуді, оны ұйымдастыру формалары, әдістері мен тәсілдеріне өзгеріс енгізуді қамтамасыз етеді.

Қорыта келе, «курсанттардың ғылыми-зерттеу әрекеті дегеніміз- құбылыстарды, үдерістерді түсіндіруге, олардың байланыстары мен қатынастарын орнатуға, фактілерді теориялық және эксперименттік тұрғыдан негіздеуге, танымның ғылыми әдістері арқылы заңдылықтарды анықтауға бағытталған ғылыми сипаттағы іздену қызметі» деп анықтама береміз.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Арынгазина К.М. Развитие педагогики путем совершенствования теоретико-методологической смысловой основы: Автореферат. -Алматы, 2001 – 13 с.
2. Сейталиев Қ. Педагогиканың жалпы негіздері. Оқу құралы. -Алматы: Өлке, 2007 – 52 б.
3. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – Москва, 1989 – 91 с.
4. Құрманалина Ш.Х. Педагогика: Оқу -әдістемелік құрал. – Астана: Фолиант, 2008 – 172

## ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ

Пожары в резервуарных парках скорбная проблема, которая еще ждет своего решения, так как ежегодно в мире на нефтеперерабатывающих предприятиях фиксируется около 1500 аварий, уносящих жизни до 200 человек.

Анализ причин возникновения пожаров в резервуарных парках свидетельствует о необходимости дальнейших научных исследований и прикладных исследований для обеспечения противопожарной защиты объектов. Решение проблемы снижения загрязнения окружающей среды и соответственно потерь нефти и нефтепродуктов во время заполнения и опорожнения резервуаров при технологических перекачках, привело к использованию плавающих понтонов. Это повлекло увеличение пожаро-взрывоопасности резервуаров. Горение нефтепродуктов в резервуарах нередко сопровождается такими явлениями как выброс и вскипание нефтепродуктов, взрыв.

Как выброс, так и вспенивание нефти и нефтепродуктов резко осложняет процесс тушения пожара в резервуаре. Прогноз периода времени, в течение которого гомотермический слой достигнет уровня подтоварной воды, и повлечет за собой выброс или вскипание нефтепродукта базируется на анализе тепловых потерь, происходящих в окружающую среду. Однако, теоретические расчеты, трудно проверить моделированием контролируемого процесса в горящем резервуаре. Неожиданность выброса, подтверждает недоработанность математических моделей нестационарного процесса, по которым проводится расчет критического времени. Поэтому одна из задач, стоящих перед пожарными-спасателями, предотвратить выброс и взрыв горячего нефтепродукта.

А это возможно надежно обеспечить, используя подслоное тушение.

Подслоное тушение имеет ряд положительных моментов, которые не могут быть реализованы с использованием других методов ликвидации горения, (тушения) так:

- при подслоном способе подачи пенного состава происходит интенсивное перемешивание всех слоев горючего в резервуаре, причем в зависимости от уровня подачи могут вовлекаться в процесс перемешивания не только непосредственно нефтепродукт и раствор пенообразователя, но также донные отложения и подтоварная вода, что приводит к усреднению температуры по всему объему резервуара и снижению температуры в его верхних слоях, обеспечивающее снижение массы испаряющегося вещества. Процесс горения становится менее интенсивным, тепловой поток от области горения к поверхности горючего снижается;

- пенная струя, попадая в горючее, разбивается на неоднородные, локализованные объемы, которые самостоятельно всплывают на горящую поверхность, это приводит к тому, что пена появляется не только над местом введения раствора пенообразователя, и процесс движения слоя пены по поверхности горения не становится определяющим для общего потухания;

- локальные пятна на поверхности, покрытые пеной, могут обтекать любые препятствия, в том числе и «карманы» не являются препятствием для использования подслоного тушения;

- защищенность пеногенератора и пеноводов от воздействия высоких температур.

Разработка фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей повлекло за собой интенсивное внедрение подслоного метода тушения на большинстве промышленных объектов эксплуатирующих нефте-продуктохранилища.

Широкомасштабной реализации подслоного тушения препятствуют такие факторы как:

- необходимость специальной системы подслоного тушения, которая включает типовую цепочку оборудования для подачи пены,

- высокоэффективность только при применении фторсодержащих пленкообразующих пенообразователей;

- отсутствие стационарной цепочки оборудования для подачи пены в слой горючего на многих эксплуатируемых резервуарах;





- недостаточный уровень подготовки руководителей и служащих к применению подслоной технологии тушения резервуаров.

Но все это перекрывает тот факт, что подслоное тушение позволяет предотвратить выброс нефтепродукта из резервуара, так как поддонная вода не достигает высоких давлений при перегреве, из-за интенсивного перемешивания объема нефтепродуктов в резервуаре.

Использование отдельных стационарных систем, обеспечивающих подачу в резервуар пенного состава не оправдало себя. Так как, несмотря на то, что статистика возгораний в резервуарных парках неутешительна, однако отдельно взятый резервуар может эксплуатироваться до полного износа, и ни разу не возгореться. Поэтому более перспективным является установка временного, в случае необходимости, при факте возгорания нефтепродукта в резервуаре, устройства, обеспечивающего подслоное тушение.

Поэтому если и не целесообразно предусматривать оборудование резервуаров отдельным вводом для последующего применения подслоного тушения, то использовать временную конструкцию, обеспечивающую подачу пены в резервуар необходимо.

Система, для оперативной врезки для подачи пены в слой нефтепродукта разработанная в Научно исследовательском институте пожарной безопасности чрезвычайных ситуаций Республики Беларусь включает:

			
Бандаж фланцевый	Устройство врезки с кольцевой фрезой	Привод пневматический	Высоконапорный пеногенератор

Однако, как уже указывалось, кроме наличия самой системы, подслоной подачи раствора пенообразователя необходимы умения и навыки по проведению операции врезки, определению места врезки, подачи пены, контроля выполненных работ, расчета интенсивности подачи пенообразующего состава, организации данного процесса и т.д.

Для обеспечения подготовки пожарных-спасателей к тушению пожаров подслоным методом с применением оперативной врезки разработана инновационная программа, оборудована учебная специальная площадка, включающая резервуар с технологической обвязкой (рис. 1).

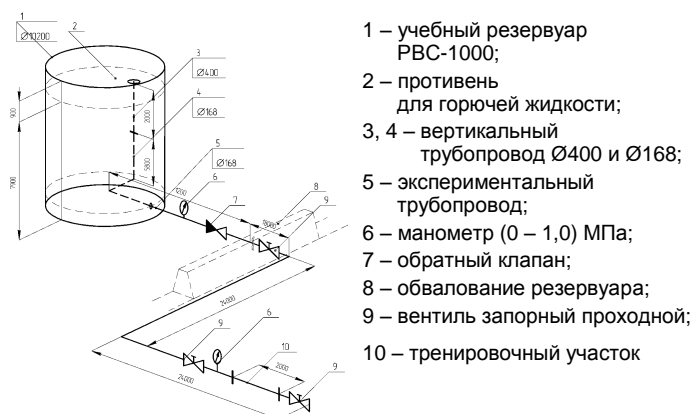


Рисунок 1 - Принципиальная схема экспериментально-учебной установки для отработки тактики подслоного пожаротушения.

На предусмотренных учебной программой практических занятиях проводится отработка технологии проведения оперативной врезки для обеспечения подслоного тушения. Последовательность выполняемых работ следующая:



Рисунок 2 - Определение места выполнения оперативной врезки

1. Определение места выполнения оперативной врезки в технологическую коммуникацию резервуара (рис. 2).
2. Порядок открывания задвижек в направлении резервуара (осуществляется непосредственно перед подачей пены на тушение).
3. Защита водяными завесами (экранами), личного состава задействованного на участках технологических коммуникаций с задвижками (создается с помощью распылителей турбинного, веерного типа или стволами-распылителями).
4. Проведение оперативной врезки в технологические коммуникации путем закрепления быстросъемного банджа с фланцевым отводом и устройством врезки с кольцевой фрезой а также с использованием пневматических гайковертов. (рис 3).
5. Использование источников сжатого воздуха для пневматического оборудования используются передвижные компрессорные станции или переносные баллоны, обеспечивающие требуемые производительность и запас сжатого воздуха при рабочем давлении (рис. 4).
6. Выполнение оперативной врезки в установленное расчетное время (составляет 27–30 мин в зависимости от конструкций задвижек на технологической коммуникации).
7. Действия после ликвидации пожара (включают закрывание задвижек на технологической коммуникации и прекращение подачи пены).



Рисунок 3 - Этапы проведения оперативной врезки.



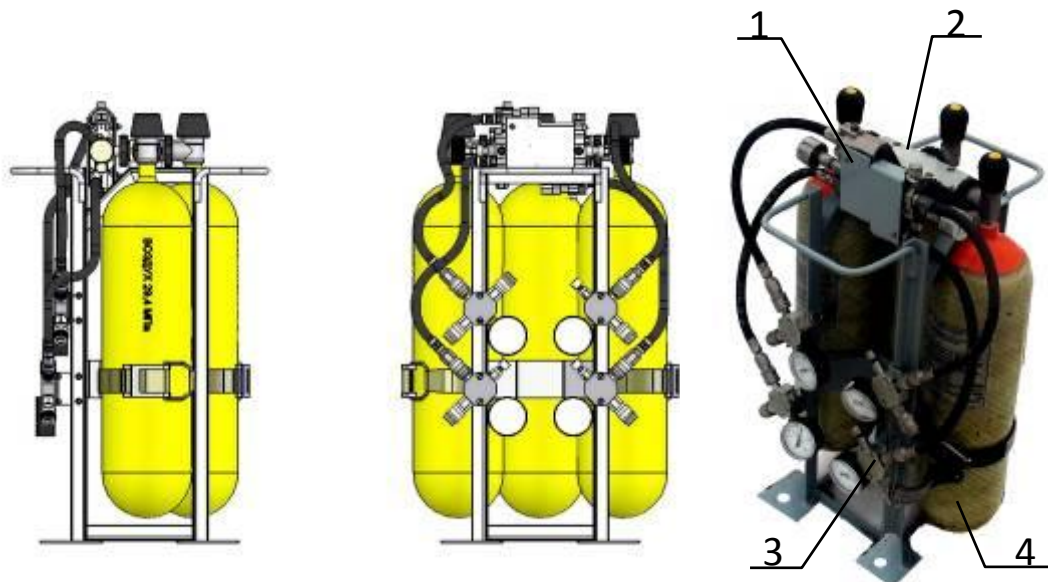


Рисунок 4 - Используемые источники сжатого воздуха

Вывод:

В результате обучения:

1. отработана принципиальная методика подслоного способа пожаротушения нефти и нефтепродуктов в резервуарах, не оборудованных стационарной системой пожаротушения через технологические коммуникации;
2. отработана технология подачи воздушно-механической пены, как в существующие патрубки, так и в отводы, полученные путем оперативной врезки;
3. исследована возможность оперативной врезки с помощью разработанного оборудования, применяемого в настоящее время для ремонта действующих магистральных трубопроводов;
4. установлена необходимость доработки конструкции фланцевого банджа, и уменьшение массы устройства и количество резьбовых соединительных элементов;
5. выявлена необходимость усовершенствования конструкции механизма врезки, позволяющую выполнять операцию сверления одному оператору.

*Мейрамова А.Б., Нарбаев К.А.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАНИЙ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КУРСАНТОВ**

Применение новых обучающих технологий, в частности метод проектов, способствует не только развитию коммуникативных особенностей курсантов, но и позволяет моделировать многостороннее общение, создает благоприятные условия для раскрытия и проявления творческих способностей курсантов, обогащает знания курсантов по предмету словарного запаса.

В проектной методике заложены большие возможности для решений таких задач, как преодоление инертности курсантов на занятиях, преодоление языкового барьера из-за боязни совершить возможные ошибки в речи [1]. Работа над проектом представляет собой самостоятельно планируемую и реализуемую курсантами работу, в которой речевое общение органично вплетается в интеллектуально-эмоциональный контекст другой деятельности (деловой игры, выпуска журнала поисковой деятельности). Работа над проектом позволяет реализовать межпредметные связи по английскому языку. Данная методика развивает активность, творчество, самостоятельность курсантов, а преподаватель выступает как помощник, консультант у курсантов, развивается креативная компетенция как показатель коммуникативного владения английским языком на определенном уровне. Выполнение проектных заданий позволяет курсантам видеть

практическую пользу от изучения английского языка, уметь сосредоточить свое внимание не столько на языковой форме высказывания, сколько на его содержании. Учебные проекты характеризуются:

-конкретной целью, позволяющей использовать язык для решения коммуникативных задач, познание нового неизвестного;

-совместным планированием и использованием, обучающим и обучающимся, при этом обучающиеся уже в начале работы пытаются применять накопленные ими языковые знания. Преподаватель является помощником в том, что касается языка, а также исследуемого предмета, дает обучающимся языковые средства, которые необходимы для решения задач;

-самостоятельным исследованием и действием обучающихся при использовании всевозможных вспомогательных средства, к которым относятся как словари и грамматические справочники, так компьютер и видеокамера.

В практике обучения используются мини проекты, рассчитанные на одно занятие или его часть и большие проекты, требующие для их выполнения достаточно длительного времени (1-2 месяца, семестр). Те и другие могут быть индивидуальными или групповыми, иметь в большей или меньшей степени выраженную «лингвистическую» направленность [2].

Особенность проектных заданий по английскому языку для курсантов Кокшетауского технического института МЧС РК должна заключаться в том, что следует расширять не только словарный запас по темам: “Fire Safety”, “Emergencies”, но также исследовать саму проблему возникновения и устранения чрезвычайной ситуации. Актуальность данных тем для будущей профессии и возможность реализации полученных знаний на международном уровне является дополнительной мотивацией к активизации курсантов при выполнении проектных заданий по английскому языку.

Работа по проектам осуществляется в определенной последовательности.

На первом этапе курсантам предлагаются темы проектов, которые связаны с основной темой “Emergencies” (чрезвычайные ситуации):

- Fire
- Building Collapses and Explosions
- Chemical Spills, Hazards and Emergencies
- Earthquakes
- Extreme Heat
- Extreme Winter Weather
- Flooding
- Radiation Emergencies
- Thunderstorms

Второй этап: определение формы представления. Довольно широкое распространение среди курсантов получила форма «Досье». Учебное досье- это совокупность собранного и специально препарированного материала по определенной теме, в него входят не только напечатанный материал, это может быть и видео и аудио компакт диски, фильм, мини-ролик. Презентация в виде слайдов также может быть использована курсантами для передачи статистических данных, графиков и другой информации по заданной теме. Следует отметить, что данный вид представления требует большей языковой компетенции, так как показ слайдов предусматривает минимум текстовой информации и требует больше комментариев и разъяснений на английском языке. Темы «Extreme Winter Weather», «Extreme Heat», «Thunderstorms» могут быть рекомендованы преподавателям для презентации в виде слайдов.

Третий этап: определение состава микрогрупп и распределения функций между микрогруппами. Основные условия - принцип абсолютной добровольности. Как и в некоторых формах организации работы в микрогруппах огромную роль играют социальные факторы: равенство всех, взаимопомощь, ответственность каждого перед другими членами микрогруппы в достижении общих целей, в решении поставленных задач, в том числе и языковых, то есть курсанты активно помогают друг другу вспомнить и активизировать накопленные языковые знания, умения и навыки. При этом преподавателю необходимо учитывать психологическую совместимость, уровень владения английским языком, чтобы в микрогруппе были курсанты с разной языковой компетенцией.

Четвертый этап: составление плана работы в микрогруппах. Группа делится на микрогруппы по 3-4 курсанта, выбирается тема и разрабатывается собственный проект. Преподаватель дает активный словарь и опорный текст по теме проекта на английском языке для определения направлений работы. К примеру, при презентации «Emergency: Fire» можно ознакомить со следующим рядом родственных слов по теме «Пожар» [3]:

Catch	<i>fire</i>	fighter
Contain		engine
Handle		safety
Investigate		extinguisher
Light		line
Respond to a		place
Localize		ground

Пятый этап: поиск и обработка необходимой информации. Этот этап является самым главным, поскольку именно здесь осуществляется поиск, исследование материала по теме проектной работы. Курсанты должны проявлять активность и самостоятельность, умение находить нужную информацию, обрабатывать ее и по необходимости переводить на английский язык.

Курсанты для сбора материалов должны выходить в библиотеки, во всевозможные инстанции, занимающиеся данной проблемой, использовать ресурсы Интернета. Преподавателю необходимо интересоваться ходом работы, помочь подготовиться к встрече с внешним миром, переориентировать, если курсанты отклонились от темы проектного задания. Помощь в переводе материала на английский язык, консультации по спорным языковым вопросам ложится на плечи преподавателя английского языка.

Шестой этап: выполнение и презентация проектной работы. Возможны следующие формы презентации: альбом-летопись, брошюра, показ слайдов, видеоролик. Презентация проекта должна проходить на английском языке, охватывающем все четыре навыка: Listening, Speaking, Reading, Writing.

Седьмой этап: оценка проектной работы. После презентации проектов курсанты групп задают друг другу интересующие их вопросы. В начале оценивается работа каждого члена микрогруппы его товарищами, а затем присутствующие на презентации оценивают работу микрогрупп, актуальность темы, языковую корректность, технику выполнения, самостоятельность исследования, информационную ценность.

Следует помнить, что подготовку и защиту проектных работ следует проводить на завершающем этапе работы над темой.

Количество шагов-этапов от принятия идеи проекта до его презентации зависит от степени его сложности. Таким образом, учебный процесс развивается в зависимости от семантической и прагматической (содержательной) прогрессии. Успехи участвующего в проекте курсанта могут быть оценены как с точки зрения приобретаемых знаний, навыков и умений, так и с позиции их перспективного использования в будущей профессии. [4].

В курсе обучения английскому языку может использоваться метод проектов в рамках программного материала практически по любой теме.

Учебное проектирование способствует усовершенствованию лингвистической, коммуникативной и межкультурной компетенции в комплексе, имеет огромное воспитательное значение для будущих специалистов нового общества, открытого для международного сотрудничества. Работа над проектом позволит разнообразить занятия, развивает воображение, фантазию, мышление курсантов, обеспечивает условия для развития у курсантов всех речевых умений. Проектный метод работы как один из современных методов обучения английскому языку, позволяет обучить языку как социальному феномену. Поэтому работа над проектами имеет не только прагматический эффект (достижение курсантами определенного уровня владения языком



во всех видах опосредованного и непосредственного общения), но и большую образовательную значимость: он формирует у курсантов социальную компетенцию (умение самостоятельно действовать в социальных ситуациях), развивает чувство ответственности за конечный результат, умение публично выступить, чтобы доказательно и аргументированно провести презентацию данного результата.

#### Список литературы

1. Б.А. Бейсенбаева Об использовании проектных заданий на уроках английского языка. Караганда, 2004
2. Н.Д. Гальскова. Современная методика обучения иностранным языкам. Москва, «Аркти», 2003
3. Г.Н.Куприн, А.А.Новобытов, А.А.Чамаев Англо-русский пожарно-технический словарь. Москва, 1980
4. Е.С. Поллат Методика проектов в обучении иностранному языку, Москва, 1988

*Михальков Д.В. к.т.н.*

*ГУО «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь*

### **АКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

Современное обучение должно использовать активные формы и методы проведения занятий, задействовать самостоятельную работу студента, использовать межпредметные связи и т.д. Это возможно применить и при изучении принципов противопожарного нормирования, используемых при проектировании зданий, сооружений и их комплексов.

Активность учения человека была обоснована Л.С.Выготским и С.Л.Рубинштейном. Их ведущими идеями являются положения об общественно-историческом характере сознания, о единстве сознания и деятельности. На базе этих теоретических посылок психологи П.И.Зинченко, А.Н.Леонтьев, А.А.Смирнов и другие исследовали структуру деятельности и влияния сознания на учение. А.Н.Леонтьев, П.Я.Гальперин показали, что от характера знаний зависит результат учения [1].

Основываясь на этих связях, П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина, Д.Б.Эльконин разработали теорию поэтапного формирования умственных действий. В основе этой системы лежит поэтапный переход от внешней деятельности по применению сформированных действий (экстериоризация) к внутренней (интериоризация).

«...Теоретической основой для постановки целей отдельных учебных занятий является теория поэтапного формирования умственных действий...» [2]

Используя этот постулат, сформулированный П.Я.Гальпериным и Н.Ф.Талызиной, в Государственном учреждении образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь был разработан, представлен и апробирован организационно-педагогический проект инновационной организации учебного процесса по изучению в рамках переподготовки на уровне высшего образования одного из блоков дисциплины «Безопасность объектов, зданий и сооружений», реализуемый на основе применения активных методов обучения и создающий условия для проявления в познавательной и образовательной деятельности разных видов активности.

При этом выполняется основная задача учебной программы - обеспечить получение обучаемыми комплекса знаний, умений и навыков в области обеспечения пассивной противопожарной защиты зданий и сооружений с обязательным рассмотрением и изучением ее особенностей в рамках действующих законодательных и технических нормативных правовых актов.

Были поставлены следующие цели проекта:

1. Организовать получение систематизированных основ научных знаний и активизировать работу слушателей по определению взаимосвязи особенностей поведения строительных материалов и конструкций в условиях высоких температур от их свойств.

2. Направить работу слушателей на самостоятельное формулирование гипотез о механизмах и особенностях влияния свойств строительных материалов и конструкций на их поведение в условиях пожара.

Изучение данного материала было разделено на следующие этапы:

1. Этап ориентации в проблеме и мотивации на поисковую учебную деятельность.
2. Этап формирования собственного видения на основе самостоятельного поиска.
3. Этап апробирования и отработки.
4. Этап обобщения и систематизации.
5. Этап контроля и коррекции.

На первом этапе в качестве формы проведения занятий была избрана монографическая проблемная лекция, на которой преподаватель, используя метод проблемного обучения, дает общее описание строительных материалов и конструкций, показывает их основные свойства и область применения. Завершающей частью этапа является самостоятельная работа слушателя в библиотеке по изучению и классификации показателей пожарной опасности строительных материалов, изучение взаимосвязи степени огнестойкости здания и предела огнестойкости и класса пожарной опасности строительных конструкций, изложенной в технических нормативных правовых актах.

На втором этапе преподаватель в виде лекции – экскурсии на экспериментальный испытательный полигон Научно-исследовательского института пожарной безопасности, на котором проводится испытание строительных материалов, конструкций и изделий в условиях высоких температур, использует метод проблемно-демонстрационного обучения. На занятии показывает влияние показателей пожарной опасности строительных материалов и конструкций на их поведение в условиях высоких температур. Показывает возможность изменения свойств материалов их дополнительной огнезащитной обработкой. В качестве самостоятельной работы слушателям предлагается провести изучение (техническая литература, Internet) способов огнезащиты строительных конструкций и материалов.

Третьим этапом является практико-лабораторное занятие по определению и расчету пределов огнестойкости строительных конструкций, на котором слушатели определяют пределы огнестойкости конструкций при помощи приборов, а далее проверяют собственные измерения расчетом пределов огнестойкости согласно ТНПА. На этом же этапе проводится лабораторное занятие по изучению особенностей работы огнезащитных составов по защите металла, древесины, а также защищаемых ими материалов при огневом воздействии.

Четвертый этап – лекция-дискуссия. Преподаватель, используя методы полемики и дискуссии, показывает особенности работы железобетонных, деревянных, стальных конструкций в условиях высоких температур и особенности их огнезащиты. На этом этапе предлагается слушателям самостоятельно провести обобщение изученного материала всех этапов, сформировать комплекс вопросов, подготовить доклады.

На пятом этапе проводится заключительная дискуссия. Преподаватель разбирает возникшие вопросы, дает взаимосвязь предыдущего материала, работает со слушателями по докладам, проводит тематический контроль. Используются условные методы «Тематический круглый стол», «Научно-исследовательская работа», «Научная конференция», «Проблема слушателя» и целый ряд других. На этом этапе также целесообразно провести рефлексию, форма которой может быть абсолютно любая, например, «Тестирование – ролевой контроль».

Хочется обратить внимание, что основной доскональный разбор (но не усвоение) пройденного материала предлагается проводить именно на четвертом и пятом этапах. В целом, в отличие от традиционного представления данного материала в рамках блока изучения конструктивной противопожарной защиты (монографические лекции, практические занятия), мы, на первый взгляд, бросаем слушателя в учебном процессе. На самом деле слушатель постоянно вовлечен в учебный процесс за счет такой организации познавательной деятельности, при которой учебный материал становится предметом активных мыслительных и практических действий каждого слушателя. Кроме того, эти формы и методы обучения еще более обусловлены в рамках

переподготовки слушателей на уровне высшего образования, когда достаточно сильно сокращено количество аудиторных занятий и большее внимание уделяется самостоятельной (в том числе и управляемой) работе слушателей по сравнению с базовым высшим образованием.

Таким образом, получена целевая последовательность занятий с применением активных методов обучения за счет вынужденной активности слушателя с его постоянным вовлечением в учебный процесс с самостоятельным поиском решения поставленных гипотез.

#### Список литературы

1. Громыко, Ю.В. Организационно–деятельностные игры и развитие образования / Ю.В. Громыко. - М., 1992. - 191 с.
2. Смолкин, А.М. Активные методы обучения / А.М. Смолкин. - М.: Высш. шк., 1991. - 176 с.

*Мұстафаев Н.Қ.*

*Көкшетау техникалық институты, Көкшетау қаласы*

### **І.ЕСЕНБЕРЛИН ШЫҒАРМАЛАРЫНДА КЕЗДЕСЕТІН ӘСКЕРИ ЛЕКСИКАЛАР**

Әскери лексиканы оқып үйрену ғылыми-танымдық және қоғамдық-саяси зор мақсатқа ие болады. Әскери лексикада басқа сөздер сияқты халықтың рухани мәдениетін және өткен тарихын, тұрмыс салтын, әдет-ғұрпын көрсетеді.

Қазақ тілі әскери іске байланысты әртүрлі мағынаны білдіретін сөздерге және фразеологиялық бірлікке өте бай. Батырлық жырлар мен ақын, жыраулардың толғауларынан, тарихи тақырыпқа қалам тартып жүрген жазушылардың шығармаларынан қазіргі оқырмандарға мағынасы түсініксіз әскери терминдерді кездестіреміз. Сонымен қатар әскери лексика ауызша да, баспа беттерінде жазбаша түрде де қолданылады [1,6].

Қазақ тілінде әскери лексиканың қалыптасуын XV – XIX ғасырлардағы сахара эпосын тудырушы жыраулар Қазтуған, Доспанбет, Шалкиіз, Жиёмбет, Марғасқалардың бізге жеткен толғауларынан да көреміз.

Ілияс Есенберлиннің «Алмас қылыш» романы әйгілі «Көшпенділер» тарихи трилогиясының бірінші бөлімі. Романда XIV- XV ғасырдағы оқиғалар, әлеуметтік қақтығыстар, жаугершілік, қазақ халқының құрылуы суреттеледі.

Шығарманы оқи отырып, әскери лексикаларды көптеп кездестіреміз. Солардың бірқатарына талдау жасайтын болсақ, «Алмас қылыш» романынан әскери лексикаларды белгілеп, қазақ тілінің түсіндірме сөздігінің көмегімен берілген әскери лексикалардың мағынасын ашуды жөн көрдік. Мәселен, белгіленген сөздер мен сөз тіркестерінің түсіндірме сөздікте берілген мағыналарына тоқталамыз.

Ол өзінің бүкіл әлемді жаулап алам деп жинаған жау жүрек ератын да осы өліммен қорқытып ұстаған жоқ па? Шыңғысхан он адам бір адамға бағынсын деп бұйырған. Ал ол онбасы бір жүзбасыға бас иген. Он жүзбасының үстінен бір адам қараған. Оны мыңбасы деген. Бар әскерінің басына үш ноян қойған. Бұл үш ноян барып бір қолбасшыға тізе бүккен [2,9].

*Ерат сөзі- ескі түркі тілінде әскер деген мағына береді.*

*Онбасы-он сарбаздың үстінен қарайтын басшы [3,633].*

*Жүзбасы-көне.Әрбір жүз әскердің, қолдың басшысы [3,321].*

*Мыңбасы-көне.Ерте кездегі әскери лауазым, мың жауынгердің басшысы [3,608].*

*Ноян-Монғолия мен Жоңғар қалмақтары әскерлері ішіндегі басшы адам, ақсүйек, феодал [3,619].*

*Қолбасшы-қол бастаушы, қолға басшылық етуші; әскербасы [3,513].*

*Үстерінде сауыты, жалпақ бет, сығыр көз ноян бахадурлар [2,10].*

*Сауыт-оқ- найзадан сақтану үшін денеге киетін тор көзді кіреуке [3,521].*

Екі жағында жебеге толған екі-үш қорамса, белдерінде қисық жүзді қылыш пен ұзын сапты айбалта, қамал бұзатын тас атқыштарды сүйреу үшін ер қасына байлап алған жуандығы

білектей қыл арқан. Әрқайсысында кем дегенде екі садақтан. Кейбір көрікті киінгендердің тақымында бір жақ ұшы пышақтай өткір найза. Жауынгерлердің басына киген темір, қола дулығалары анадайдан күнге шағылысып жарқ-жұрқ етеді. Лек-лек боп, борт-борт желген қалың қосынның будақтатқан шаңы алыстан жер бетінен көтерілген бұлт тәрізді. [2,11] *Жебе-садақ оғы* [3,286].

*Қорамса-жебе салып жүруге арналған арнайы қалта* [3,521].

*Қисық жүзді қылыш-болаттан жасалған қайқы өткір қылыш* [3,558].

*Ұзын сапты айбалта-ұзын сапты, өткір жүзді жарты ай бейнесіндегі соғыс құралы.*

*Қосын-көне. Жауынгерлер тобы. 2.Жауынгерлер тұратын жер*[3,525].

*Тас атқыш-ерте кездегі алысқа тас лақтыратын соғыс құралы.*

*Садақ-ағаштан иіп жасалған соғыс құралы* [3,696].

*Дулыға-көне. Батырлардың соғыста басына киетін темір баскимі.*

*Найза-ұзын темірден істіктеп жасаған ұзын сапты соғыс құралы,сүңгі* [3,611].

*Әскер-1.Мемлекеттің қарулы күші,армия.2.Қатардағы жауынгер,сарбаз* [3,611].

Еділ өзенінің сағасындағы Алтын Орда астанасы Сарай қаласынан «Сарыарқадағы елімді көремін» деген сылтаумен он түмен қолмен Күйікке қарсы жүрген [2,11].

*Түмен-көне.Саны он мыңға жететін әскери бөлік* [3,833].

*Қол-көне. Әскер, жасақ, жауынгер*[3,513].

Алдаспанын қамсыз қайрап, садақ, жебесіне жаңадан сұңқар қауырсынын қадады.

*Алдаспан-көне. Сабында көлденең салынған болат қалқасы бар семсер* [3,619].

Ерлеріне атпа найза ілген. Құндыз жағалы, қысқа лұқпан шапан, бастарында қазақы қимаш бөрік, сырттарынан қимылдауға жеңіл болсын деп кереге көз торлы сауыт киген.

Аңшылар азығы деп түйеге саба-саба қымыз артқан, жеңіл шатырлар тиеген, алдарына он бестей қой айдаған бір топ жігіт ауылдан шыққан кезде, хан жасағы да солтүстікке қарай бет алды [2,18].

*Атпа найза-көне.Кәдімгі найзадан қысқарақ, жеңіл найза, соғыс құралы.*

*Торлы сауыт-оқтан,найза-сүңгіден сақтану үшін ертеде батырлар киген тор көзді темір кіреуке.*

*Жасақ-көне. Қару- жарақпен жабдықталған қол* [3,276].

-Ау, ұрсаңшы көк желкеден!-деген, ханның қолындағы сойылға көзі түсіп.

*Сойыл-қару ретінде ыңғайлы етіп жонып жасалған мықты,ұзын ағаш* [3,733].

Шыңғысхан жаулап алған жерінде төрт баласына төрт ұлыс етіп бөлгенінде монғол әскерлерінен әрқайсысына он сана да бар бергені төрт мың әскер деген ақпар бар [2,22].

*Он сана- бір санада жүз адам. (адам саны).*

Ол аңнан келе жатып Әбілқайыр лашкерлері шауып кеткен бір ауылдың үстінен шыққан [2,23].

*Лашкер-көне.Әскер мағынасында.*

Қазақтың көшпелі рулары алмас қылыш,-деп ойлаған сұлтан Жәнібек—егер жұмсай білсең —ол жауыңа айбар, жер-суыңа қорған [2,24].

*Алмас қылыш-өткір қылыш соғыс құралы (ауыспалы мағынада қолданылған).*

Нелер жайсаң жігіттерді шынжыр кісен кигізіп, зынданға тастамады [2,30].

*Шынжыр кісен-көне.Темірден соғылған,малдың аяғына не адамның қолына салынатын, кіліті бар тұсау,темір бұғау.*

*Зындан-тұтқындарды жазалау үшін жер астынан қазылған терең қараңғы ор, апан. Түрме, абақты* [3,348].

Қыпшақ сыпайлары ұшып бара жатқан құсты жақпен көздемей бір-ақ тартып түсіретін шетінен мерген келетін [2,38].

*Сыпай-түркі, парсы әскерлеріндегі дәстүрлі жауынгерлік атау, батыр сөзінің баламасы. Батырды бұлай деп атау қазақ жырларында да кездеседі* [3,763].

*Мерген-атқан оғы мүлт кетпейтін, көздеген жеріне тигізетін, дәл атқыш* [3,521].

Қол қусырып сырттан кірген жасауыл сол еңкейген бетте шегіншектеп шығып кетті [2,97].

*Жасауыл-1.Әскербасының оң қолы, шабарманы. 2.Патша армиясындағы казак офицерлерінің капитан дәрежесіндегі шені* [3,277].

Бас әскербасы Бахтияр, шапқыншыларды аттандырып болысымен, осы өз қарауындағы сарбаздарды жорыққа қамдауға кіріспек болды [2,98].

*Шапқыншы-1. Болған істі уағында жеткізетін, айтатын хабаршы.*

*2. Басқа бір елді күштеп жаулап алушы, басқыншы.*

*Сарбаз-жасақшы қол; әскер, жауынгер [3,710].*

*Жорық- шабуыл, аттаныс, шайқас [3,309]* –деген әскери лексикаларды кездестіреміз. Бұл жерде әскери лексикалардың тек қазақ тіліне ғана тән емес басқа түрік, парсы, монғол тілдерден енген терминдердің де бар екенін көріп отырмыз.

Қорта айтқанда қазақ тілі әскери түсінікті білдіретін сөздер мен сөз тіркестеріне өте бай. XV-XIX ғасырдағы көптеген қазақша әскери терминдер қазір ескірген бірақ, бұл сөздер біздің сөздік қорымыздан мүлдем жойылып кеткен жоқ. Бұл әскери терминдерді келтіріп отырған мысалдарда байқағанымыздай тарихи шығармалардан, эпостық жырлардан кездестіреміз. Әрине, ол сөздер күнделікті өмірімізде қолданылмағандықтан көбісінің мағынасын түсіндірмелі сөздіктер арқылы танып білуімізге болады. Сонымен қатар сол кездегі қолданылған әскери терминдердің қазіргі қолданыста мағынасын өзгертпей қолданылып жүргендері де жетерлік мысалы, сауыт, дулыға, сарбаз, жауынгер, жорық, қылыш, қолбасшы, әскер, әскербасы т.б. Сонымен қатар аталған терминдерді жоғары техникалық және әскери оқу орындарында қазақ тілі сабағында курсанттардың әскери танымдық білім қорын ұлғайту және зерделей дамыту мақсатында оқу үдерісінде жан-жақты пайдалануға әбден болады. Атап айтсақ, қазіргі таңда мемлекеттік білім беру стандартына сәйкес мамандарды мемлекеттік тілге үйрету барысында кәсіптік маман иесі өз мамандығы бойынша барынша сөздік қорды (терминдерді) меңгеру қажет. Осы орайда аталған терминдерді курсанттарға жатқа, осы терминдердің қатысуымен сөйлем құрастыру, кроссворд және осы сөздердің мағыналарын ашу бойынша басқа әдеби шығармалардан үзінділер тауып талқылау мен зерделеу бойынша тапсырмалар берілсе, ол білім алушылардың әсіресе ер азаматтардың пәнге, отанға, жалпы ұлтымызбен ұлысымыздың тарихы мен болмысын дәйектеуге қызығушылығын арттыра түсуі анық. Өйткені әскери терминдер құрамы әскери істің әртүрлі мағынасын білдіреді. Әскери лексика жалпы қолданыстағы лексикалармен тығыз байланысты.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Байжанов Т.Б. Автореферат. История военной лексики в казахском языке. Алматы, 1993 жыл.
2. І. Есенберлин «Алмас қылыш». Алматы, 1986 жыл.
3. Жалпы редакциясын басқарған Т. Жанұзақов Қазақ тілінің түсіндірме сөздігі. Алматы, 2008 жыл.

*Раимбеков К.Ж. к.ф. -м.н.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г. Кокшетау*

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕУСПЕВАЕМОСТИ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Проблема предупреждения неуспеваемости по математике является одним из условий освоения учебной программы инженерных специальностей.

Основные проявления неуспеваемости обучающихся по математике выражаются в следующем:

1. Наличие пробелов в фактических знаниях, что не позволяет обучающемуся сформулировать определение понятия, теоремы, существенные признаки понятий, их свойства и т. д.

2. Наличие пробелов в умении применять фактические знания на практике, при доказательстве теорем, решении задач.

3. Наличие пробелов в умениях и навыках вычислительного характера, умениях построения схем, выполнения графических работ, использования инструментов и т. д.

4. Недостаточный уровень развития самостоятельности, внимания, настойчивости, не позволяющий обучающемуся приступить к работе или успешно довести свою работу до конца.

Приведем меры по предупреждению неуспеваемости. Предупреждение неуспеваемости обуславливается системой организованной работы всей группы в целом и каждого обучающегося в отдельности на занятии и самостоятельно. Работу по предупреждению неуспеваемости обучающихся по математике преподаватель строит, во-первых, на изучении и принятии мер предотвращения ошибок в овладении новыми знаниями и, во-вторых, на овладении типичными приемами самостоятельной деятельности.

Таким образом, важным условием предупреждения неуспеваемости по математике является систематическое, последовательное изучение каждым обучающимся программного материала. В математике, как ни в каком другом предмете, все изучаемые вопросы находятся в тесной взаимосвязи. Так, например, невозможно изучение интегралов без усвоения понятия производных функций.

Подготовительная работа к изучению нового материала (с целью предупреждения неуспеваемости) готовит обучающихся к овладению материалом, облегчает восприятие нового теоретического материала или новых приемов решения примеров и задач.

В зависимости от цели занятия преподаватель использует разные приемы для установления связи нового материала с ранее изученным. Так, опытные преподаватели используют постановку вопросов, самостоятельную работу с учебником, решение задач, сравнение понятий и т. д. В этих целях важное значение имеет сочетание на уроке групповой, вариантной и индивидуальной работы.

При первоначальном применении обучающимися нового материала у них могут возникнуть трудности. Чтобы предупредить возникновение ошибок при затруднении обучающихся на этом этапе, большую роль играют самостоятельные работы по образцу. Показ образца решения задачи, оформления ее записи, доказательства теоремы и т. д. может быть дан самим преподавателем или обучающимся, который уже усвоил новый материал и может выполнить работу. Образец для всех обучающихся можно показать на доске. Образец решения задачи для отдельных обучающихся может быть дан на карточке.

Большое внимание следует уделять подбору специальных упражнений, предупреждающих возникновение затруднений.

По предупреждению затруднений преподаватели проводят дополнительные занятия, индивидуальные консультации, организуется товарищеская взаимопомощь.

Предупреждению неуспеваемости способствует своевременная помощь обучающимся. Опытные преподаватели с этой целью ведут тетради учета знаний обучающихся. Каждому обучающему отводится страница, на которой отмечаются:

- 1) пробелы по отдельным темам;
- 2) мероприятия для ликвидации пробелов;
  - а) индивидуальные задания и сроки их выполнения;
  - б) отметка о посещении консультации;
- 3) результат работы обучающегося;
  - а) качество усвоения учебного материала;
  - б) что не выполнено.

При этом необходимо заметить, что оценки в этой тетради не ставятся, а отмечается продвижение знаний обучающегося во время индивидуальной работы с ним. Такие записи стимулируют деятельность обучающихся. При этом необходимо и полезно подводить итоги работы обучающихся. О результатах усвоения каждым обучающимся тех или иных разделов программы преподаватель судит по итогам проверочных работ. Результаты проведенных самостоятельных работ ориентируют преподавателя на повторение конкретного материала фронтально со всей группой и индивидуально с отдельными обучающимися.

Для предупреждения неуспеваемости по математике важна работа на закрепление материала. Для выработки определенных умений применения новых знаний на практике каждый обучающийся в силу индивидуальных особенностей выполняет необходимое ему количество тренировочных упражнений.

Вторым важным условием предупреждения неуспеваемости по математике является овладение каждым обучающимся необходимыми приемами самостоятельной работы. Так, например, если обучающийся допускает ошибки, но может самостоятельно разобраться с этим

материалом, то преподаватель направляет его за справкой к объяснительному тексту учебника. Иногда преподаватель разъясняет часть материала, разбирая два-три упражнения на доске, а после того как становится ясно, что обучающиеся могут справиться, можно приступить к организации тренировочных упражнений.

В практике обучения математике преподаватели часто предлагают для решения упражнения обязательные и необязательные, упражнения, которые содержат руководство к работе. Так, например, по организации работы с учебной литературой предлагаются такие задания-карточки:

1. Прочтите заглавие.

2. Прочтите текст. Знаете ли вы значение каждого слова? Если нет, то спросите (у преподавателя, у товарища).

3. Если в тексте есть задача с решением, разберите внимательно ее.

4. Придумайте аналогичную задачу.

5. Повторите формулировки определений новых понятий. Приведите примеры.

Таким образом, работа по предупреждению неуспеваемости по математике зависит от особенностей изучаемого конкретного материала. Продуманное преподавателем и методически правильно организованное изучение конкретных вопросов учебной программы по математике, привлечение каждого из обучающихся к активному участию в работе, внимательное отношение к ним способствует более глубокому усвоению ими учебной программы по математике. Но в любых случаях необходимо создание благоприятной атмосферы в отношении к обучающимся. Важно, чтобы организация работы способствовала развитию самостоятельности, положительного отношения к изучению математики, к учебе вообще.

Надо отметить, что проблема предупреждения неуспеваемости обучающихся по математике очень серьезная и опытные преподаватели на практике находят эффективные пути ее решения. Одним из условий успешной работы преподавателя математики является постоянное изучение уровня подготовленности самих обучающихся, их интересов, изучение работы опытных преподавателей.

#### Список литературы

1. Кудрявцев Л. Д. Современная математика и ее преподавание. — М.: Наука, 1980.
2. Фирсов В.В., Боковнев О.А., Щварбурд С. И. Состояние и перспективы факультативных занятий по математике.—М.: Просвещение, 1977.

*Румянцев Ю.В.*

*ТОО "Специализированный учебный центр по гражданской защите",  
г.Кокшетау, Республика Казахстан*

### **К ВОПРОСУ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ И ОБУЧЕНИЮ РАБОТНИКОВ НЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Деятельность органов негосударственной противопожарной службы (НПС) Республики Казахстан на современном этапе характеризуется расширением спектра функциональных задач и совершенствованием методов их осуществления, в частности за счет повышения оперативности и качества выполняемых работ, что, в свою очередь, предъявляет повышенные требования к уровню профессиональной подготовки личного состава дежурных смен и караулов.

Законом «О пожарной безопасности» Республики Казахстан определено, что на работу в негосударственную противопожарную службу могут быть приняты граждане, прошедшие специальную подготовку и курсы обучения.

Более четкие требования к работникам предъявляют Правила осуществления деятельности НПС, утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 15 октября 2008 года № 949, в которых указано, что к работе на руководящих должностях негосударственной противопожарной службы (начальники отрядов, пожарных частей, постов) допускаются лица,

имеющие соответствующую профессиональную квалификацию в области пожарной безопасности. Лица, не прошедшие специальную подготовку и курсы обучения, к работе не допускаются.

В связи с вышеизложенным, существует объективная необходимость усовершенствования существующих организационных схем профессионального обучения и создания системы подготовки специалистов для негосударственных противопожарных служб, а также реорганизации учебного процесса в учебных подразделениях с расширением спектра специализаций в соответствии с современными требованиями.

Для решения данной проблемы следует определить структуру и содержание процесса обучения на этапах первоначальной, последующей подготовки и профессионального образования.

На сегодняшний день разработаны квалификационные требования к рабочим профессиям и должностям работников НПС, которые явились методической основой при разработке содержания программ первоначальной и последующей подготовки. Реализацией программ занимается Специализированный учебный центр по гражданской защите (СУЦ ГЗ), имеющий свои филиалы и представительства во всех регионах Республики Казахстан.

Для подготовки руководящего состава НПС необходимо открытие специальностей «Защита в ЧС» и «Пожарная безопасность» на базе учебных заведений, реализующих программы среднего профессионального образования. Качественная подготовка специалистов по названным специальностям возможна при условии создания в учебных заведениях соответствующей учебно-материальной базы, включающей в себя: тренировочные комплексы по подготовке пожарных и спасателей, пожарную, аварийно-спасательную технику и оборудование.

Решение данной задачи усилиями только одного учебного заведения весьма проблематично, поскольку потребует больших материальных и финансовых затрат.

С этой целью целесообразно объединить возможности:

- учебных заведений, располагающих соответствующей инфраструктурой для организации учебного процесса,

- СУЦ ГЗ, имеющего в своем составе сотрудников с профильным образованием и опытом работы в подразделениях противопожарной службы,

- территориальных подразделений АО «Өрт сөндіруші», имеющих на вооружении современную пожарную технику и оборудование, на базе которых возможна организация практического обучения и производственной практики.

Предлагаемая схема организации профессиональной подготовки и обучения позволит оптимизировать затраты и создать необходимые условия для качественной подготовки работников НПС Республики Казахстан.

**СХЕМА  
ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ОБУЧЕНИЯ  
РАБОТНИКОВ НЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ.**





## ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА

Одним из основных направлений Реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 11 марта 2004 г. №1 "О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины" является обеспечение безопасности людей при пожаре. Пожарная безопасность обеспечивается приведением объектов в такое состояние, при котором исключается возможность возникновения пожара либо обеспечивается защита людей и материальных ценностей от пожара. Законодательно установлено, что обеспечение пожарной безопасности является обязанностью руководителей, соответствующих должностных лиц и работников. Вместе с тем, без организации эффективной системы надзора за обеспечением пожарной безопасности не возможно безопасное устойчивое функционирование экономики. Государственный надзор за обеспечением пожарной безопасности проводится в целях защиты от пожаров жизни и здоровья людей, национального достояния. Эффективность деятельности органов государственного пожарного надзора является ключевым фактором обеспечения пожарной безопасности в целом. Подготовка специалистов органов ГПН связана с обработкой больших массивов разрозненной информации о техногенной сфере, жестко регламентируемых техническими нормативными правовыми актами. В последнее время такая подготовка априори является отстающей. Интенсивность совершенствования техники и технологии объемы и сложность информации неуклонно возрастают, меняются методы познания окружающего мира, критически сокращается интервал актуализации нормативно - правовой базы. В таких условиях проблема кадрового обеспечения органов ГПН специалистами высшей квалификации связана с необходимостью опережающей подготовки с учетом потребностей завтрашнего дня. Для этого необходима разработка адекватных моделей деятельности с разработкой на их основе эффективных образовательных технологий, реализуемых путем создания информационных технологий с последующим их внедрением в учебных заведениях МЧС Республики Беларусь.

Решить указанные проблемы можно путем разработки и внедрения новых образовательных технологий, современных инновационных форм и методов обучения. Одним из шагов в данном направлении стало разработанное Командно-инженерным институтом совместно с резидентом парка высоких технологий компанией «Viron IT» программное обеспечение для подготовки специалистов органов государственного пожарного надзора по проведению пожарно-технического обследования промышленного объекта. В основу программного продукта заложена виртуальная трехмерная модель промышленного объекта (рисунок 1), при разработке которой использованы наиболее характерные для территории Республики Беларусь технологические процессы. В частности на рисунке 2 представлена сливная эстакада с парком хранения нефтепродуктов.

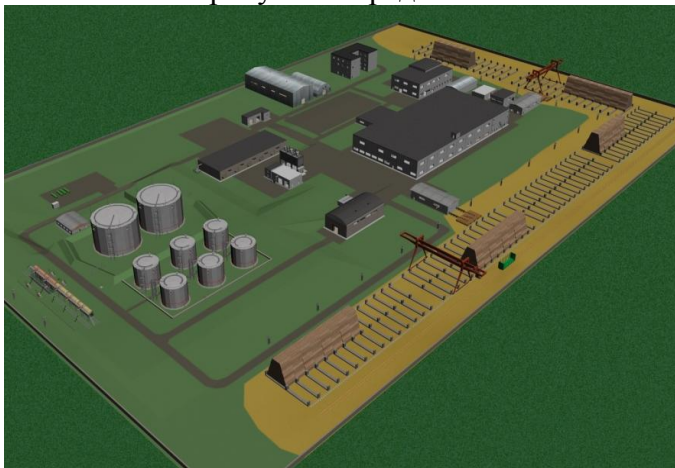


Рисунок 1 – Планировка промышленного объекта



Рисунок 2 – Парк хранения нефтепродуктов

На первом этапе был разработан комплект проектной документации, по которой с полной имитацией реальности создавался виртуальный объект. Виртуальная модель содержит 22 здания и наружные установки, включающие более двухсот помещений, в которых расположено более 5000 тысяч элементарных объектов (конструкций, изделий, станков, материалов и т.д.). При использовании программного продукта пользователю представлена возможность просмотра проектной документации (рисунок 3). Преимуществом данного программного обеспечения является то, что все элементарные объекты разбиты по слоям, что позволяет решать цели стоящие перед разными дисциплинами. Программно реализована возможность просмотра аксонометрических видов инженерных и технологических коммуникаций (рисунок 4). Отличительной особенностью данного продукта является полная имитация обстановки внутри зданий с учетом оборудования и коммуникаций, что максимально делает проводимое пользователем пожарно-техническое обследование реалистичным и полноценным (рисунок 5). Основной задачей обучаемого при использовании программного продукта является выявление заложенных в виртуальном объекте нарушений требований технических нормативных правовых актов. Для выявления нарушений пользователю представлена возможность максимально ознакомиться со свойствами объекта, влияющими на его пожарную опасность (рисунок 6).

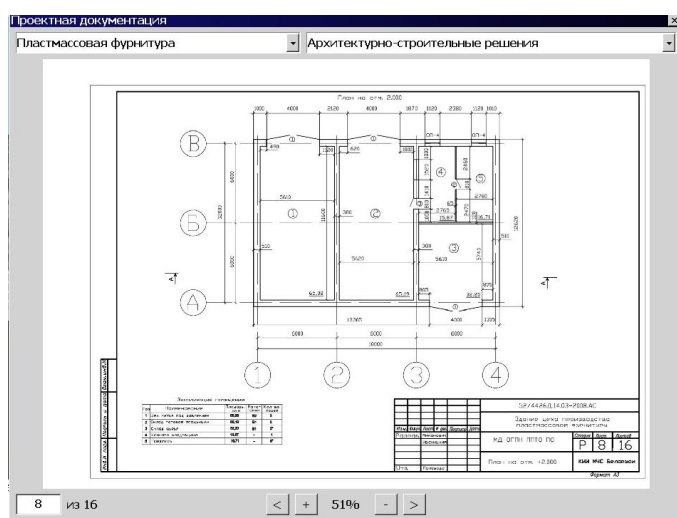


Рисунок 3 – Экран просмотра проектной документации

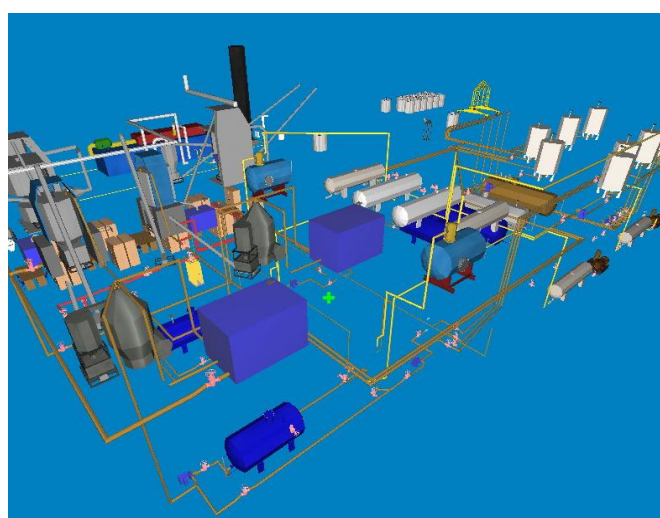


Рисунок 4 – Аксонометрический вид коммуникаций химического цеха



Рисунок 5 – Помещение лесопильного цеха



Рисунок 6 – Представление информации на помещении



Пользователю представлена возможность просмотра справочной информации на любой элементарный объект (рисунок 7). Выявленные нарушения могут фиксироваться двумя способами. Привычным для специалистов образом с использованием блокнота. Причем реализована возможность проводить проверку объекта в течение нескольких сеансов, производя импорт и экспорт созданной информации. Реализован также механизм автоматического учета выявленных нарушений. С использованием контекстного меню пользователь делает специальные отметки в листе проверки, а программа ее фиксирует, автоматически проверяя правильность (рисунок 8). Данное программное обеспечение может функционировать в учебном и контрольном режиме. В первом случае пользователь может перейти из зоны в зону только выявив указанный преподавателем процент нарушений, во втором случае он ограничен только временем, отведенным на проверку (рисунок 9). По результатам проведенной проверки автоматически представляется отчет, в котором указывается процент выявленных нарушений по каждому слою (рисунок 10). Данную информацию можно детализировать для отдельного здания, а для оформления необходимых по результатам пожарно-технического обследования документов формируется и выводится на печать полный перечень выявленных пользователем нарушений.



Рисунок 7 – Справочная информация на огнетушитель

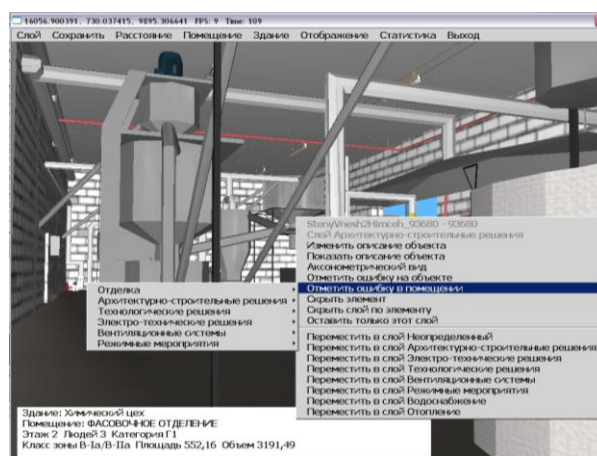


Рисунок 8 – Планировка объекта

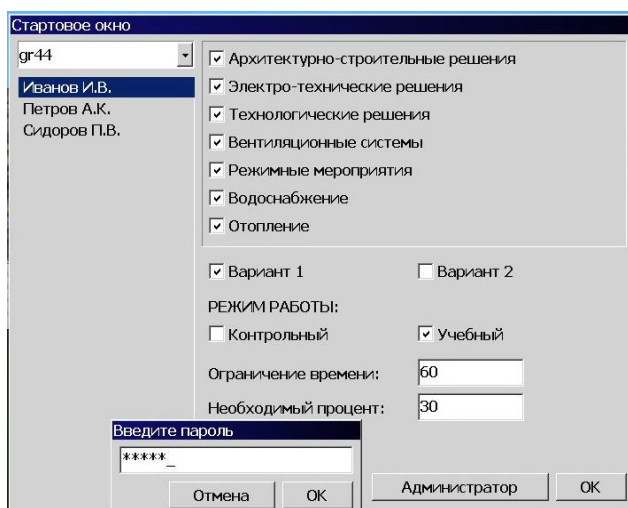


Рисунок 9 – Выбор пользовательского режима

Слой	Всего	Выявлено	Не выявлено	Неверно
Все слои	1977	1977	0	0
Архитектурно-строительные решения	211	211 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Электро-технические решения	43	43 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Технологические решения	411	411 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Вентиляционные системы	150	150 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Режимные мероприятия	794	794 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Водоснабжение	162	162 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
Отопление	206	206 (100%)	0 (0%)	0 (0%)

Рисунок 10 – Статистика

Эталонная модель нарушений в режиме администратора может изменяться преподавателем при эксплуатации программного продукта. Общее количество реализованных нарушений может быть реализовано по одному из двух вариантов в количестве от 1500 до 4000.

Данное программное обеспечение используется для подготовки к объектовым практическим занятиям, проводимым в форме пожарно-технического обследования реального объекта после изучения теоретического курса и выполняет роль тренажера. Для использования программного обеспечения создана лаборатория виртуального моделирования (рисунок 11).



Рисунок 11 – Лаборатория виртуального моделирования

Данная лаборатория оборудована шлемами виртуальной реальности eMagin Z800 от компании I-Glasses, обладающими возможностями формирования 3D-изображения, того самого необходимого компонента, максимально сближающего виртуальную реальность и реальность настоящую. Использование шлемов позволит не только приблизить обучаемых к практической деятельности, но и максимально их заинтересовать, вводя элементы игрового моделирования.

Заключительные положения. В Командно-инженерном институте разработано программное обеспечение для подготовки специалистов органов государственного пожарного надзора по проведению пожарно-технического обследования промышленного объекта. Разработанное программное обеспечение предназначено для совершенствования на основе использования информационных технологий процесса подготовки специалистов, осуществляющих реализацию государственных надзорных функций в области обеспечения пожарной безопасности. Использование информационных модулей позволило разработать принципиальную модель проведения ПТО, основанную на сборе, фильтрации, обработке и анализе информации. Установлено, что требования к промышленному объекту данного вида определяются 117 техническими нормативными правовыми актами. На основании анализа указанных документов определен перечень вопросов, подлежащих проверке при проведении ПТО, и разработан набор типовых нарушений требований ТНПА. Определен перечень типовых элементарных объектов, образующих промышленное предприятие, собрана необходимая для их идентификации информация, образующая базу данных справочной информации. С использованием визуализированных объектов смоделирована виртуальная модель предприятия. Для программной реализации модели деятельности органов ГПН по проведению ПТО создана оболочка. Разработанное программное обеспечение внедрено в учебный процесс Командно-инженерного института при изучении дисциплин пожарно-профилактического блока.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СЛУШАТЕЛЕЙ - НЕОТЪЕМЛЕМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ИППК МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В соответствии с учебным планом переподготовки по специальности «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» на самостоятельную работу отводится около 40 % учебного времени, что указывает на значимость самостоятельной работы слушателей (далее - СРС) как неотъемлемой составляющей образовательного процесса в ИППК МЧС Республики Беларусь.

Основная цель СРС – освоение в полном объеме программы переподготовки по специальности и последовательная выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности на уровне, соответствующем современным требованиям.

Самостоятельная работа – педагогический процесс систематического изучения программного материала, углубления и закрепления знаний, полученных на учебных занятиях; выработка умений и навыков самостоятельного когнитивно-эвристического поиска дополнительных сведений и материалов в ходе подготовки к занятиям, зачетам и экзаменам; выполнения индивидуальных творческих заданий; подготовки отчетов по лабораторным работам, написанию рефератов, курсовых работ и проектов, дипломных работ.

Самостоятельная работа слушателей осуществляется как под контролем, так и без контроля преподавателя и представляет собой:

- управляемую самостоятельную работу;
- самоорганизующую самостоятельную работу.

Организация самостоятельной работы позволяет решить следующие основные задачи:

- обеспечивает освоение слушателями навыков организации и самоорганизации собственной учебной деятельности.
- создает условия для развития познавательной и творческой активности.
- стимулирует профессиональный рост слушателей.

Организация СРС включает в себя разработку научно-методического и дидактического обеспечения, регламентирующих самостоятельную деятельность слушателей.

Соотношение самостоятельной и аудиторной работы слушателей по изучению учебных дисциплин, а также отдельных разделов и тем определяется кафедрой с учётом наличия, доступности и качества учебных и научных изданий, используемых при их изучении, уровня сложности дисциплины или раздела, темы.

Рекомендации по самостоятельному изучению или повторению учебного материала должны включать в себя указания по срокам, объёму, качеству усвоения материала с указанием учебных и научных изданий, используемых в этих целях, а также вопросы для самоконтроля, проверочные тесты, контрольные задания и т.п. и примеры оформления самостоятельной письменной работы.

Учебные издания, разрабатываемые кафедрами с учётом увеличения доли СРС, должны включать в себя методические указания и рекомендации по самостоятельной работе и оформляться таким образом, чтобы ключевые моменты текста (идеи, концепции и т.п.) были выделены.

Для формирования и совершенствования навыков самостоятельной работы слушателей с учебными и научными изданиями по теоретическим дисциплинам кафедрами могут быть разработаны и предложены хрестоматии по дисциплинам, дополненные вопросами, позволяющими выяснить уровень понимания слушателем смысла прочитанного текста (отрывка).

Для повышения эффективности подготовки слушателей к самостоятельной профессиональной деятельности кафедрой могут быть разработаны сборники ситуационных задач по практикоориентированным дисциплинам.

Условия для СРС создаются ИППК, факультетом и кафедрой, ответственными за конкретные направления учебно-научной деятельности.

К примеру, информационное и материально-техническое обеспечение СРС по дисциплинам включает в себя:

- библиотеку с читальным залом;
- учебно-исследовательские лаборатории;
- компьютерные классы с возможностью работы в Интернет;
- учреждения (базы) практики, в которых слушатели будут проходить производственную практику;
- аудитории (классы) для самоподготовки;
- учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли СРС, и иные материалы;

Организация и контроль хода и содержания учебной СРС и её результаты осуществляются в соответствии с графиками СРС кафедры и графиком учебного процесса.

Организация и контроль научно-исследовательской СРС осуществляется в соответствии с планами НИР кафедры.

Кафедра по своей инициативе, может проводить учебные, научные и научно-практические мероприятия (конференции, симпозиумы олимпиады и т.п.).

Самостоятельная письменная работа оформляется в соответствии с требованиями, принятыми стандартом с учётом дополнительных требований кафедры.

Формы отчёта о самостоятельной работе выбираются преподавателем из следующих вариантов:

- текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада и т.п. (на практических занятиях);
- решение ситуационных задач по практикоориентированным дисциплинам;
- конспект, выполненный по теме, изучаемой самостоятельно;
- представленный текст контрольной (курсовой) работы, реферата;
- отчёт, дневник психологического наблюдения, протоколы психодиагностических процедур, и т.п.;
- тестирование, выполнения письменной контрольной работы по изучаемой теме;
- рейтинговая система оценки знаний слушателей по блокам (разделам) изучаемой дисциплины, циклам дисциплин;
- успешное прохождение текущих, промежуточных, итоговых экзаменов и зачетов;
- отчёт о НИР (её этапе, части работы и т.п.);
- статья, тезисы выступления и др. публикации в научном, научно-популярном, учебном издании и т.п. по итогам самостоятельной учебной и научно-исследовательской работы, опубликованные по решению кафедры и др.

*Субачев С.В. к.т.н.*

*Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России*

## **ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ СТЕНДОВ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

При изучении дисциплины «Пожарная безопасность электроустановок» большое значение имеет лабораторный практикум, так как выполнение лабораторных работ способствует более глубокому усвоению изученного материала по пожарной опасности отдельных видов электроустановок, теоретических и нормативных положений по обеспечению их пожаробезопасной эксплуатации. В процессе выполнения лабораторных работ создаются условия для получения курсантами и слушателями необходимых навыков в пользовании разнообразными измерительными приборами и электрооборудованием, накапливается опыт экспериментирования и развивается критический подход к результатам проведенного эксперимента.

В соответствии с примерной программой дисциплины для курсантов и слушателей предусмотрено выполнение лабораторных работ, связанных со следующим учебным материалом: причины пожаров в электроустановках, обеспечение пожарной безопасности силовых и осветительных сетей, аппараты защиты электрических сетей от токов коротких замыканий и перегрузок.

Однако долгое время на кафедре отсутствовали необходимые для проведения некоторых работ лабораторные стенды. Такое оборудование является уникальным, и его производство по специальному заказу весьма дорогостоящее. Учебные заведения МЧС выходят из этой проблемной ситуации по-разному: путём замены лабораторных работ практическими занятиями, путём замены тем и содержания лабораторных работ в учебных программах дисциплин, проведением других лабораторных экспериментов, косвенно подтверждающих сущность исследуемых процессов и пр.

На кафедре пожарной безопасности в электроустановках Уральского института ГПС МЧС России эту проблему удалось решить благодаря внедрению в образовательных процесс специально разработанных компьютерных программ – виртуальных стендов для проведения лабораторных работ:

- «Исследование защитных характеристик плавких вставок предохранителей»;
- «Исследование защитных характеристик автоматических воздушных выключателей»;
- «Определение безопасного максимального экспериментального зазора взрывоопасных смесей».

Программы представляют собой виртуальные копии лабораторных стендов, предназначенных для выполнения этих работ. Внешний вид (рис. 1, 2) и поведение программ максимально (насколько это возможно) приближены к поведению реальных стендов: учитывается разброс показаний приборов, имитируется поведение органов управления и контроля, при нарушении техники безопасности может даже «ударить током» (выводится сообщение о нарушении техники безопасности и обучаемый не допускается к дальнейшему выполнению работы). Это приводит к необходимости тщательной подготовки обучаемых к предстоящей лабораторной работе: изучению теоретических положений и порядка выполнения работы, ознакомлению с органами управления, определению цены деления контрольно-измерительных приборов, обозначению целей и задач выполнения работы.

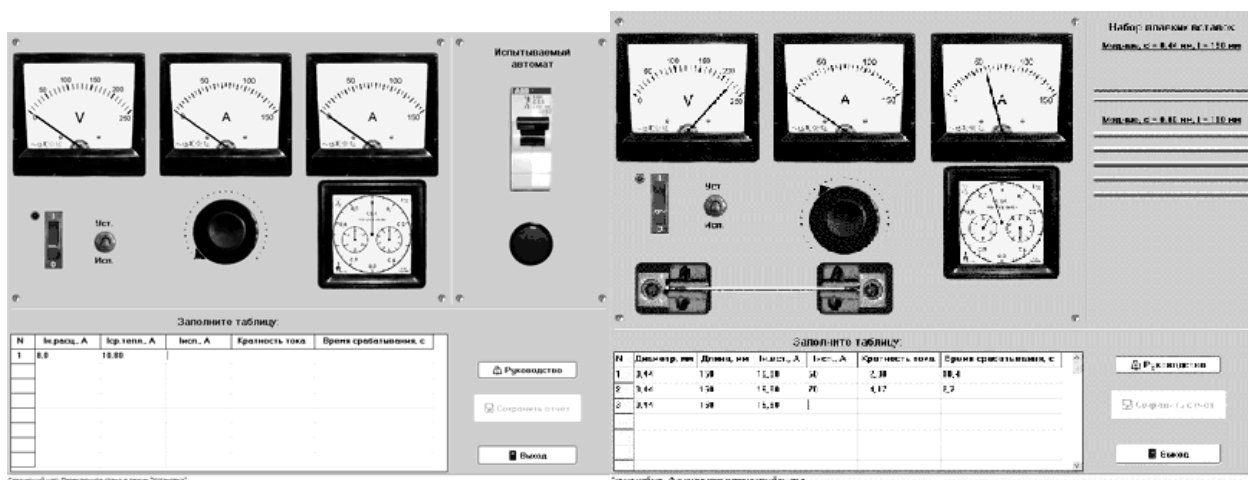


Рисунок 1 - Виртуальные лабораторные стенды для исследования защитных характеристик аппаратов защиты

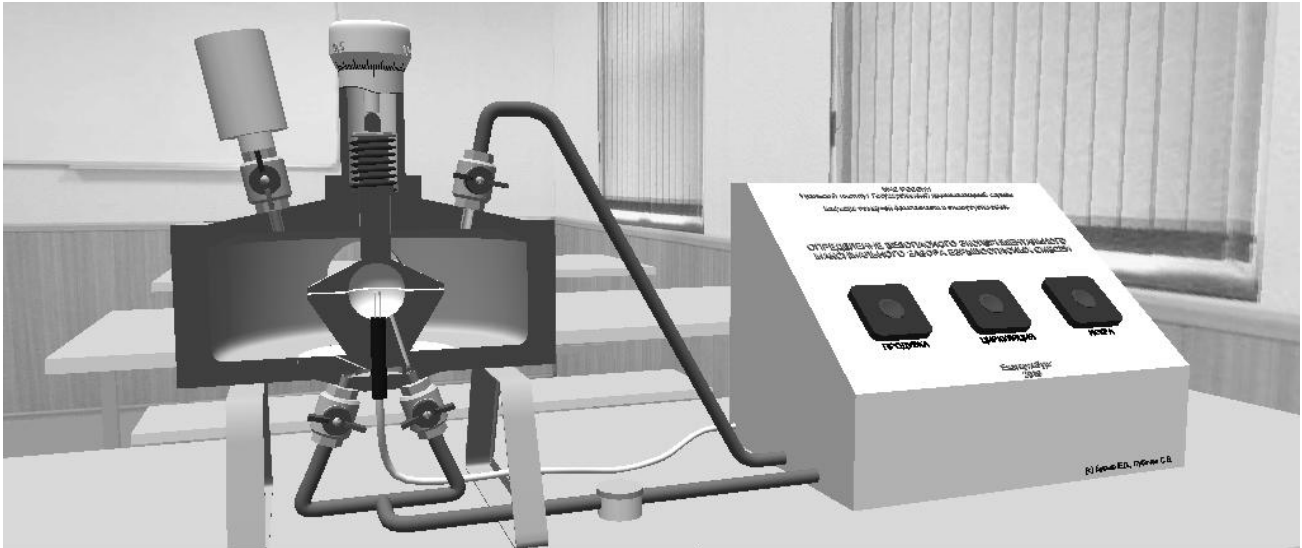


Рисунок 2 - Виртуальный лабораторный стенд для определения БЭМЗ взрывоопасных смесей (показан в разрезе)

Последний из вышеназванных стендов разработан в текущем году в рамках дипломной работы [1] в трехмерном виде с помощью программ 3D Studio Max и Delphi.

Его устройство соответствует схеме установки, приведенной в стандарте на методику определения БЭМЗ взрывоопасных смесей [2].

Программа содержит базу данных легковоспламеняющихся жидкостей, одна из которых при запуске выбирается в качестве исследуемой.

Общая структура программы представлена на рисунке 3.

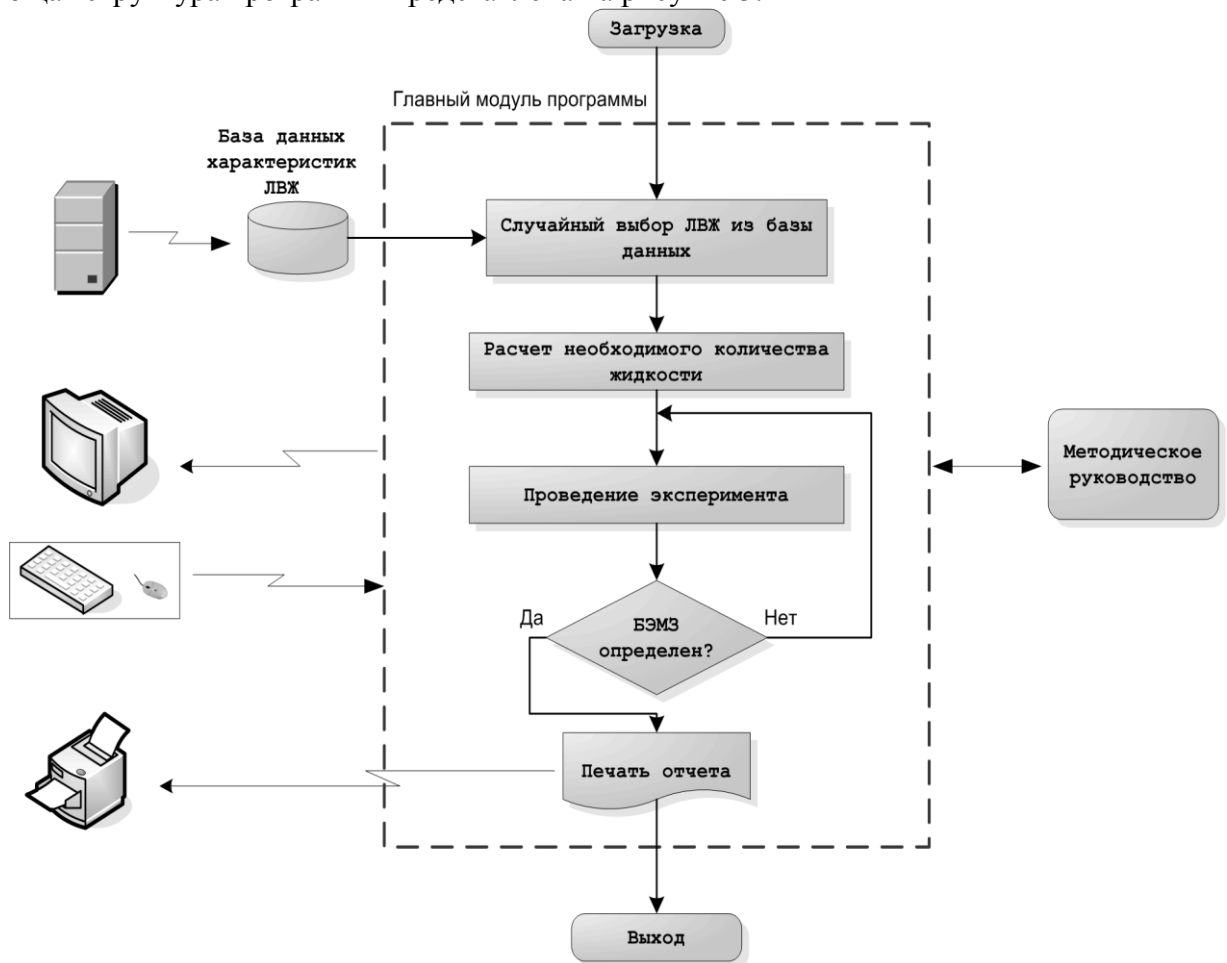


Рисунок 3 - Структура программы, моделирующей работу установки для определения БЭМЗ взрывоопасных смесей



Все программы установлены в компьютерном классе, компьютеры которого объединены в локальную сеть и подключены к принтеру. По окончании выполнения лабораторных работ и заполнения таблиц с полученными результатами автоматически формируется бланк отчёта о проделанной работе в общеизвестном формате Word (рис. 4). В него входят: фамилия, инициалы и номер учебной группы учащегося, проводившего лабораторную работу; дата проведения работы; заполненная таблица с результатами экспериментов и другие данные.

На оборотной стороне листа обучаемые письменно делают вывод о проделанной работе и отвечают на контрольные вопросы.

В программы также вложено подробное руководство по выполнению лабораторных работ, представляющее собой выписку из лабораторного практикума [3].

Это позволяет проводить лабораторные работы не только при очной, но и при заочной и дистанционной формах обучения.

Кроме того, такая форма проведения работ значительно снижает риск травматизма при проведении занятий, т.к. на реальных стендах опыты необходимо проводить при напряжении 220/380 В, а один из стендов в своей конструкции имеет открытые токопроводящие части.

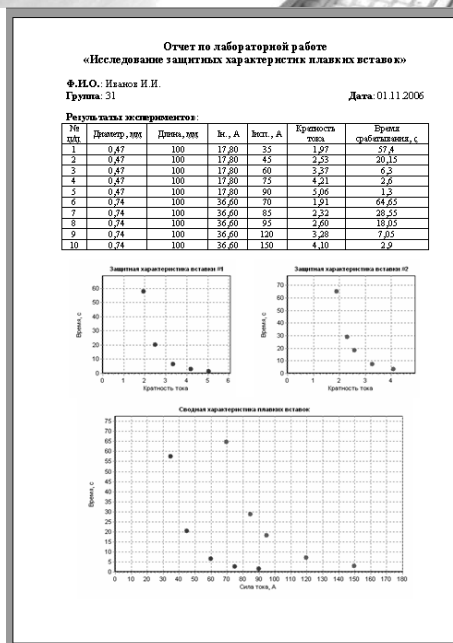


Рисунок 4 - Выполнение лабораторной работы и сформированный бланк отчёта

Данные виртуальные стенды успешно применяются при проведении лабораторных работ по дисциплине «Пожарная безопасность электроустановок» с курсантами и слушателями Уральского института ГПС МЧС России и Академии ГПС МЧС России (имеются соответствующие акты внедрения).

#### Список литературы

1. Бусько Е.В. Разработка виртуального лабораторного стенда для определения безопасного экспериментального максимального зазора взрывоопасных смесей: дипломная работа / научный руководитель: Субачев С.В.– Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2009.– 101 с.
2. ГОСТ Р 52350.1.1-2006. Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 1-1. Взрывонепроницаемые оболочки «D». Метод испытания для определения безопасного экспериментального максимального зазора.
3. Пожарная безопасность электроустановок: лабораторный практикум / И.Г.Сафронова, Б.П.Смирнов, С.В. Субачев. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – 60 с.

*Субачева А.А., Субачев С.В. к.т.н.*

*Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России*

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ СРЕДСТВАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

В современных условиях, для подготовки высококвалифицированного специалиста, учебный процесс в вузе должен становиться все более интенсивным и наукоемким. Однако, по ряду направлений, существующее традиционное дидактическое обеспечение не позволяет обеспечить необходимую эффективность, а, следовательно, и высокий уровень качества образовательной деятельности.

Особенно эта проблема выражена в сфере подготовки специалистов пожарной безопасности. Современная деятельность ГПС МЧС России характеризуется увеличением количества задач, решаемых противопожарной службой и совершенствованием способов их осуществления. Научно-технический прогресс, появление новых сложных технологических процессов, концепций проектирования объектов, увеличение числа техногенных катастроф требуют от вузов системы МЧС подготовки специалистов, способных к работе в динамично изменяющихся условиях. Необходимо готовить специалистов пожарной безопасности, способных принимать нестандартные, адекватные внешним воздействиям организационно-управленческие решения, и нести ответственность за их последствия.

Поэтому на место традиционного подхода, ориентированного на получение знаний, умений и навыков приходит личностно-ориентированный, обеспечивающий выпускнику получение определенных результатов образовательной деятельности в виде необходимых компетенций и компетентностей, и позволяющий работать на опережение. В этом случае выпускник, столкнувшись с быстро изменяющейся технической реальностью, сможет ориентироваться в окружающей ситуации, для осуществления эффективной профессиональной деятельности как на действующих, так и на вводимых в эксплуатацию промышленных объектах, использующих в производственных процессах технологии повышенной опасности.

Построению действительно эффективного образовательного процесса препятствует «оторванность» объекта исследования (пожара) от учебной деятельности, так как в силу объективных причин практически невозможно моделировать пожары, взрывы, эвакуацию людей, а существующего традиционного дидактического обеспечения в виде плакатов, макетов, видеоматериалов и т.п. сегодня уже недостаточно. Они не позволяют в доступной для понимания форме представить общие закономерности, а также специфику протекания тех или иных технологических и природных процессов и дают лишь приближенное, упрощенное объяснение иногда весьма сложным научным явлениям и фактам.

Кроме того нет в принципе возможности многократного анализа развития пожара при различных условиях. Даже если изучаются реально произошедшие пожары и действующие противопожарные системы, то по объективным причинам нет возможности рассмотреть их многократно, изменяя и варьируя первоначальные условия. Иными словами, объекты и системы анализируются в единственном виде, без возможности исследования их в других условиях или с другими параметрами, а деятельность обучаемых сводится лишь к наблюдению за этими объектами.

Одним из путей решения этой проблемы мы видим в широком внедрении в образовательный процесс современных информационных технологий и созданных на их основе компьютерных моделей, имитационных систем и тренажеров, которые позволят в полной мере реализовать проблемно-ситуационный подход, активные методики обучения, а также построить образовательный процесс на основе деятельностного подхода.

Наибольшего внимания при этом заслуживают специальные технические дисциплины, которые вводятся на начальных курсах и являются базовыми для всех остальных дисциплин специалитета, поэтому именно глубокое и полное понимание этих фундаментальных специальных дисциплин совершенно необходимо для успешного продолжения усвоения технической специальности.

С помощью современных информационных технологий уже сегодня существует возможность моделировать сложнейшие технологические процессы и явления, идеализированные ситуации, а при необходимости и натурные испытания. В процессе моделирования можно поэтапно включать в рассмотрение дополнительные факторы, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному физическому явлению, а также варьировать временной масштаб событий.

Особая роль в этом процессе отводится построению абстрактных моделей, воспроизводящих основные размерные, физические или функциональные характеристики рассматриваемого объекта, благодаря чему появляется возможность глубже изучить суть сложных процессов и явлений. В этом случае модель является и средством обучения, и неким подобием объекта, что позволяет значительно повысить степень усвоения при организации учебной деятельности.

Другими словами, компьютерное моделирование наиболее актуально при изучении таких специальных дисциплин, лабораторный эксперимент для которых в значительной степени затруднен или практически неосуществим ввиду его сложности, больших материальных затрат, а в ряде случаев, и большой социальной опасности проведения. К тому же, опыт показывает, что ценность реальных экспериментов часто преувеличивается, и учащиеся не всегда видят то, ради чего эксперимент ставился. Это происходит если обучаемый заранее не знает на что нужно обратить внимание, или результаты эксперимента кажутся ему неправдоподобными.

Использование метода компьютерного моделирования для повышения эффективности образовательного процесса при изучении специальных технических дисциплин может происходить на различных этапах и формах занятий (рис. 1).

В полной мере компьютерные модели, имитирующие развитие и тушение пожара нашли свое применение при изучении базовой специальной дисциплины «Прогнозирование опасных факторов пожара». Эта дисциплина, по сути, является связующим звеном между общепрофессиональными и специальными дисциплинами, то есть своеобразным логическим мостиком, перескочить через который без ущерба полноты и структурированности знаний не представляется возможным. На занятиях по этой дисциплине используется компьютерная имитационная система развития и тушения пожаров в зданиях (КИС РТП), разработанная в Уральском институте ГПС МЧС России.

Образовательный процесс, построенный на основе технологий компьютерного моделирования, позволяет использовать на занятиях примеры, взятые из реальной профессиональной деятельности, а также имитировать эту деятельность для более эффективного формирования навыков самостоятельного принятия организационно- управленческих решений в процессе варьирования различными ситуациями. К преимуществам имитационных систем можно отнести и то, что они не требуют затрат на содержание, позволяют использовать их неограниченное количество раз и распространять на неограниченное количество рабочих мест.

	<b>Лекции</b>	<b>Визуальное сопровождение при изучении теоретических вопросов специальных дисциплин:</b>
	<p>общие закономерности развития пожаров; пути распространения пожара; тепло- и массообменные процессы и явления, сопровождающие горение; материальный и тепловой баланс; тактика тушения пожаров; обеспечение эвакуации людей; поведение строительных конструкций при пожаре и многие другие</p>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>Формирование и совершенствование навыков решения практических задач пожарной безопасности:</b>
	<p>определение требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций и степени огнестойкости зданий; определение необходимого времени эвакуации; анализ пожарных рисков; расчёт сил и средств, необходимых для тушения пожара</p>	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Обобщение и систематизация знаний на основе компьютерного моделирования пожаров</b>
	<p>выявление и исследование закономерностей, систематизация знаний о взаимосвязях протекания газообменных и термодинамических процессов при пожаре; постановка собственных опытов и экспериментов для более глубокого изучения и анализа процессов развития и тушения пожара</p>	
	<b>Курсовое и дипломное проектирование</b>	<b>Решение прикладных задач:</b>
<p>сравнение экономической эффективности проектных решений по противопожарной защите зданий; анализ пожарных рисков; определение требуемых пределов огнестойкости и необходимого времени эвакуации; анализ вариантов выбора решающего направления боевых действий по тушению пожара, средств тушения, вариантов вскрытия оконных проёмов, включения стационарных систем противопожарной защиты и др.</p>		

Рисунок 1 - Формы подготовки инженеров пожарной безопасности с применением КИС РТП

Необходимость внедрения компьютерного моделирования усиливается тем, что в отличие от многих других профессий, деятельность специалиста пожарной безопасности связана с риском и не терпит ошибок. Поэтому требуемый уровень профессиональной компетентности должен быть сформирован уже к выпуску из учебного заведения.

К особенностям компьютерных моделей можно отнести следующее:

- наглядность — компьютерное моделирование позволяет получать в доступной форме наглядные двух- или трёхмерные иллюстрации сложных технологических процессов и явлений природы, идеализированных ситуаций или натуральных испытаний, проведение которых в реальной

жизни затруднительно или неосуществимо по многим причинам: высокая трудоемкость и продолжительность выполнения натурального эксперимента, использование дорогостоящего оборудования, сложности математических расчетов полученных экспериментальных данных, исследование процессов, где невозможно применить современное оборудование, социальная опасность проведения. Визуальная динамическая картина на экране монитора воспроизводит тонкие детали изучаемых явлений, которые часто ускользают при наблюдении реальных объектов и экспериментов, способствует более глубокому пониманию и восприятию сложных процессов неподготовленными в профессиональном плане студентами. Моделирующие программы позволяют одновременно с ходом экспериментов наблюдать построение соответствующих таблиц и графических зависимостей, что экономит время на построение графиков вне программы. Это представляет особую ценность, так как учащиеся обычно испытывают значительные трудности при построении и чтении графиков. Основное внимание обучаемых отводится на анализ полученных данных, изучение сущности и взаимосвязей исследуемых процессов;

- интерактивное взаимодействие программы с пользователем — существует возможность в широких пределах изменять начальные условия экспериментов, что позволяет выполнять многочисленные виртуальные опыты. Также существует возможность поэтапного включения в рассмотрение дополнительных факторов, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному физическому явлению. В результате учащимся предоставляется возможность многократного самостоятельного моделирования, проектирования и оптимизации реальных технологических процессов и систем, что формирует навыки принятия верных проектно-конструкторских решений. Такая интерактивность открывает перед обучаемыми огромные познавательные возможности, делая их не только наблюдателями, но и активными участниками проводимых экспериментов;

- работа в режиме реального времени — позволяет варьировать временной масштаб событий и использовать их в качестве тренажера по отработке оперативно-управленческих навыков в нештатных, критических и аварийных ситуациях, при условии ограниченного времени. Внешние возмущения динамического мира тренажера задаются преподавателем при составлении задания или прямо во время работы обучаемого на тренажере, а также могут являться факторами, заложенными в сценарий обучения. К достоинствам тренажерной подготовки можно отнести и многократное повторение нужного упражнения. Таким образом, при работе на тренажере появляется возможность использования активных методик обучения, проблемно-ситуационного подхода, что позволяет вывести образовательный процесс на новый уровень и осуществлять полный контроль над процессом обучения;

- работа в многопользовательском режиме — позволяет отрабатывать не только predetermined совокупность упражнений или характерных ситуаций каждому обучаемому в отдельности, но и построить обучение в форме деловой игры с несколькими участниками, для которых распределены различные роли. В этом случае изменение состояния моделируемой системы или объектов виртуального мира в большей степени зависит от поведения участников игры, а поведение тренажера еще более приближено к реальности. Подобный подход к организации обучения позволяет осуществлять как минимум две формы работы на таком тренажере: работа в команде (когда у всех участников деловой игры одна общая цель и одинаковые ресурсы) и взаимодействие множества участников деловой игры с различными целями или одной целью, но с различными ресурсами и инструментами (например, руководитель объекта, руководитель тушения пожара, руководители аварийных служб, участники игры, имитирующие действия персонала объекта и т.д.).

Следует отметить, что каждый студент выполняет лабораторную или практическую работу за отдельным компьютером по индивидуальному варианту задания, за счет чего у обучаемых появляется возможность самостоятельно выбирать траекторию и интенсивность обучения, осуществлять самопроверку и получать доступ к необходимой информации. Учащиеся продвинутого уровня выходят на самостоятельную творческую деятельность, в то время как остальные с помощью тренажера могут закрепить необходимый минимум. Кроме того, компьютер гарантирует конфиденциальность, и при возникновении каких либо ошибок или затруднений при выполнении работы о них знает только сам обучаемый. В сложившейся ситуации его самооценка не снижается, а на занятии создается психологически комфортная атмосфера.

По нашему мнению, наибольшая эффективность компьютерного моделирования будет достигнута только при условии, когда после проведения практических занятий с выходом на действующие объекты, обучаемым будет предоставлена возможность самостоятельного моделирования и проектирования рассмотренных технологических процессов и противопожарных систем. В этом случае, получив общее представление о структуре и функционировании различных систем, учащиеся могут анализировать их и изучать более детально.

Кроме этого, компьютерное моделирование расширяет возможности и функции, как преподавателя, так и обучаемого, активизирует интерес к процессу обучения, улучшает его качество за счет повышения уровня восприятия учащимися изучаемого материала и добавления нового дидактического средства в образовательный процесс. Использование информационных технологий позволяет применять индивидуальный, дифференцированный подход к каждому обучаемому, сокращать время на изучение сложных разделов и тем, а также дает возможность обучаемым самостоятельно контролировать и корректировать свою учебную деятельность.

*Тимеев Е.А.*

*Кокшетауский технический институт МЧС РК, г.Кокшетау*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ГПС**

Имитационное моделирование - это метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для одного испытания, так и заданного их множества. При этом, результаты будут определяться случайным характером процессов. По этим данным можно получить достаточно устойчивую статистику.

При имитационном моделировании возможно проведение исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Экспериментирование с моделью называют имитацией (имитация - это постижение сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте).

Также имитационное моделирование можно рассматривать как частный случай математического моделирования. Существует класс объектов, для которых по различным причинам не разработаны аналитические модели, либо не разработаны методы решения полученной модели. В этом случае математическая модель заменяется имитатором или имитационной моделью.

Имитационная модель - это логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта.

Применение имитационного моделирования при подготовке специалистов противопожарной службы я хотел бы продемонстрировать на разработке алгоритма по созданию аудитории игрового моделирования. Создание аудитории будет проходить в три этапа:

1. Сбор и обработка статистических данных по пожарам.
2. Разработка программного обеспечения.
3. Создание материальной базы.

На первом этапе будет проводиться:

- сбор статистических данных по пожарам (назначение здания, причины, время, место возникновения, форма собственности и т.д.);
- изучение современных строительных материалов и конструкции, исследования их поведения в условиях пожара;
- создание электронной базы нормативно-правовых документов в области пожарной безопасности (с возможностью ее редактирования и дополнения) и т.п.

На втором этапе разрабатывается компьютерная программа, позволяющая:

- создавать 3D модели помещений, поэтажных планов, зданий, сооружений различного назначения, этажности, степени огнестойкости и т.д. в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами;

- внедрять в созданные модели инженерного и технологического оборудования (электроснабжения, противопожарного водоснабжения, автоматических систем обнаружения, тушения и извещения о пожарах и т.д.);

- создавать проблемные ситуации (нарушение требований норм и правил пожарной безопасности) преподавателями в разработанных моделях для их решения курсантами (слушателями);

- использовать действующую базу нормативно-правовых актов для решения проблемных ситуаций;

- составлять документы по решению проблемных ситуаций (акт о проверке противопожарного состояния, административное дело, материалы на приостановку в судебном порядке)

- наглядно демонстрировать изображение запрограммированных нарушений норм и правил пожарной безопасности с вариантами их решения.

Для выполнения второго этапа возможно применение разработанных компьютерных программ, для выполнения расчетов, таких как MathCad, Microsoft Excel, графических редакторов Компас, AutoCad, CorelDRAW и т.д.

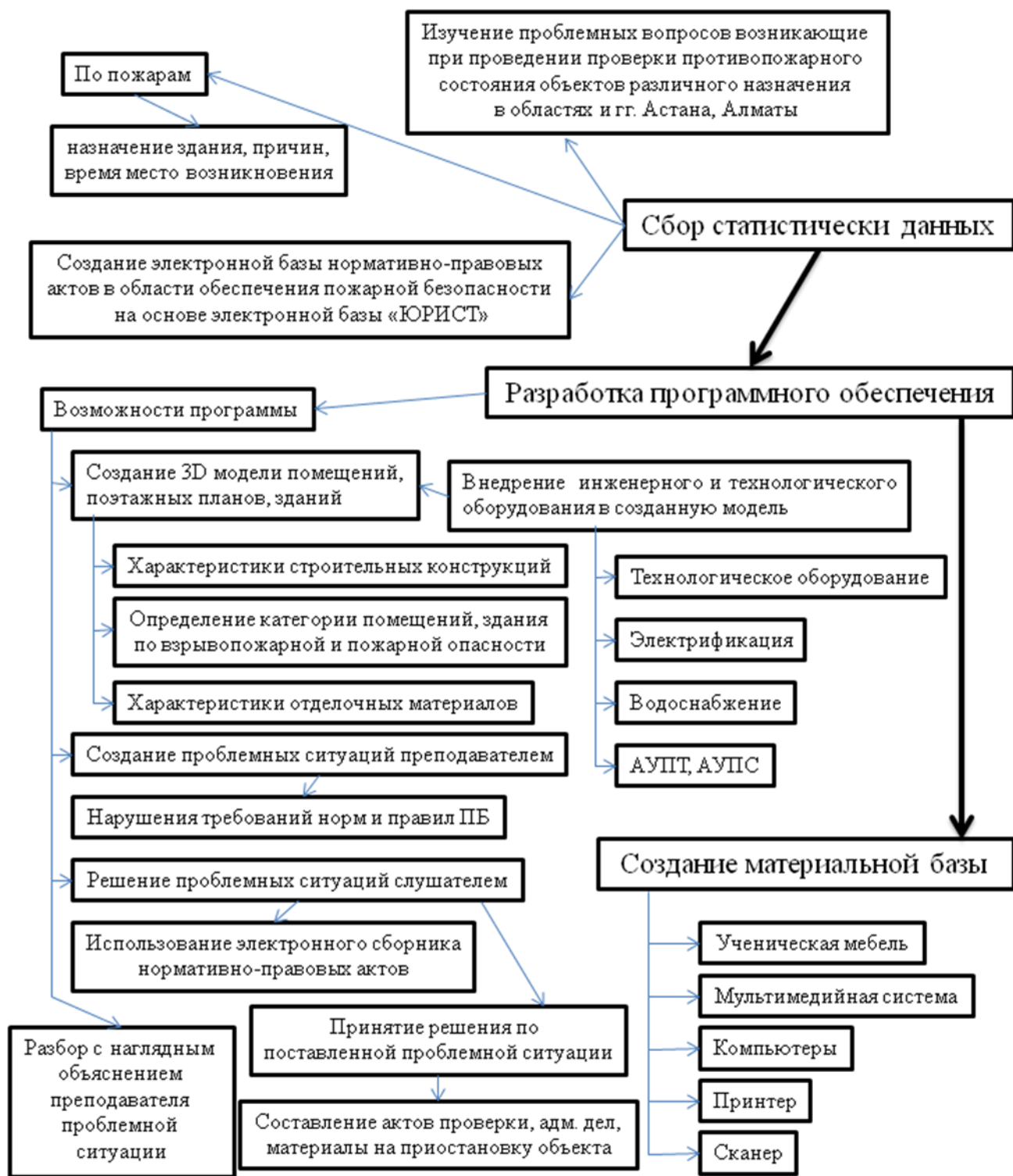
Третий этап - это оборудование учебной аудитории ученической мебелью, интерактивной доской (мультимедийной системой), компьютерами с созданием локальной сети и т.п.

Применение имитационного моделирования позволит рассматривать реальные проблемные ситуации, возникающие при обеспечении пожарной безопасности зданий различного назначения, решать задачи, поставленные перед сотрудниками органов ГПС при проведении проверок противопожарного состояния различных объектов хозяйствования, принимать верные решения, направленные на обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений, разрабатывать мероприятия по успешной и безопасной эвакуации людей и материальных ценностей.

Внедрение виртуальных моделей имитационного моделирования в учебный процесс - направление очень перспективное. На сегодняшний день, мощности обычных офисных компьютеров вполне достаточно для разработки подобных моделей, т.е. дополнительных затрат, например, на закуп специального оборудования, не требуется. А эффективность их применения налицо. Нетрадиционный способ подачи материала вызывает живой интерес у курсантов (слушателей); преподаватель, используя виртуальные модели при изложении темы, избавляется от необходимости чертить сложные схемы или чертежи на доске, может выдать больший объем материала, а заинтересованность курсантов положительно отразится на эффективности запоминания.

Подобные модели могут быть полезны также практическим работникам противопожарной службы при разработке нормативных документов в области обеспечения пожарной безопасности.

Ниже приводится алгоритм создания учебной аудитории игрового моделирования с применением имитационных моделей.



#### Список литературы

1. Соболев И.М. «Метод Монте-Карло», Москва «Наука», 1985 г.
2. «Экономико-математические методы и прикладные модели», под ред. Федосеева В.В. , Москва «Юнити» 2001 г.



## **ПРОБЛЕМНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В системе послевузовского образования Республики Казахстан (РК) особое место занимает Национальный университет обороны. Претворяя в жизнь указания Президента Республики Казахстан-Верховного Главнокомандующего Вооруженными Силами Республики Казахстан (ВС РК), о необходимости «... создать профессиональный, военный и управленческий корпус Вооруженных Сил...» [1,с.3] Национальный университет обороны (НУО) осуществляет подготовку офицеров с высшим военным образованием для всех видов, родов войск и других войск и воинских формирований РК.

В 2006 году НУО первый среди военных вузов стран Содружество независимых государств (СНГ) перешел на подготовку слушателей по образовательной программе магистратуры, в соответствии с Государственным общеобязательным стандартом образования (ГОСО РК 3.9.252-2006), утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан (МОН РК) от 28.10.2007 года №514. С сентября 2010 года подготовка магистрантов в университете осуществляется по вновь разработанным и утвержденным стандартам ГОСО РК 7. -2010 [2].

В магистратуре НУО подготовка специалистов проводится по двум направлениям: профильному; научному и педагогическому. При этом образовательная программа магистратуры по специальности «Управление техническим обеспечением» имеет научно-методологическую направленность обучения и углубленную специализированную подготовку.

Главной целью обучения магистрантов по специальности «Управление техническим обеспечением» является подготовка высококвалифицированных специалистов в области организации и управления техническим обеспечением войск, обладающих знаниями вопросов разработки, производства и развития вооружения, военной и специальной техники, материально-технических средств и обеспечения ими Вооруженных Сил и других силовых структур в целях достижения необходимой обороноспособности страны, защиты национальных интересов в целом.

Структура учебной программы магистратуры формируется из различных видов учебной работы в т.ч и занятиями. Основными видами которых являются лекции, групповые занятия, самостоятельная работа слушателя под руководством преподавателя и самостоятельная работа слушателя.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки магистрантов. Они имеют целью дать систематизированные основы научных знаний, раскрыть состояние и перспективы прогресса в конкретной области науки и техники, концентрации внимания на наиболее сложных и узловых вопросах [3].

Лекция должна носить проблемный характер, отражать актуальные вопросы теории и практики, современные достижения общественного и научно-технического развития.

Проблемное обучение и, в частности, лекции по техническим дисциплинам с использованием проблемных ситуаций — одно из действенных средств активизации познавательной деятельности магистрантов. Широкое его внедрение в учебный процесс позволяет эффективно прививать будущим руководителям оперативно-тактического звена навыки диалектического мышления. Если на обычных лекциях основное внимание обучаемых направлено на восприятие и усвоение сообщаемой им информации, то при проблемном изложении главным для них становится процесс решения задач, приобретение на этой основе прочных знаний.

Сущность метода проблемного изложения учебного материала заключается в том, что преподаватель не только организует передачу информации, но и знакомит слушателей с процессом поиска решения той или иной проблемы, показывает движение мысли от одного этапа познания к другому, иллюстрирует логику этого движения, возникающие противоречия. Иначе говоря, преподаватель ставит проблему, сам ее решает, т.е. показывает образцы научного познания, а обучающие контролируют убедительность и логику этого процесса, усваивают этапы решения проблем [4,5].

И так, в ходе проблемного изложения ставятся проблемы (реальные или сконструированные преподавателем специально), разъясняются гипотезы ученых, мысленный эксперимент, делаются выводы, исходящие из различных предположений, показываются, если возможно, реальные эксперименты или их учебные модификации, подтверждающие выводы.

При проблемном изложении учебного материала преподаватель использует литературу, демонстрирует слайды и другие необходимые средства интерактивного обучения. Роль этих средств зависит от того, какая с их помощью организуется познавательная деятельность слушателей.

Таким образом, своеобразие метода проблемного изложения материала заключается в том, что магистранты не только воспринимают, осознают и запоминают информацию, но и следят за логикой доказательства, за движением мысли преподавателя, контролируют ее убедительность, могут участвовать в прогнозировании следующего этапа рассуждения или опыта. Тем самым слушатели знакомятся с процессом познания, включаются в него, соучаствуют. По мере развития обучаемых это их соучастие неизменно увеличивается.

Преподавателями кафедры технического обеспечения НУО накоплен определенный опыт чтения лекций с использованием проблемных ситуаций в процессе изучения технических дисциплин. Наиболее успешно это претворяется на занятиях по дисциплине «Управления техническим обеспечением войск», старшим преподавателем кафедры Б. Кайнарбаевым. На лекциях по его дисциплине в прямой постановке рассматриваются актуальные вопросы, касающиеся дальнейшего совершенствования технического обеспечения войск. Обладая методическим опытом, прекрасно владея учебным материалом, с использованием элементов проблемности в изложении он ориентирует слушателей не только на усвоение узловых идей технического обеспечения, но и на овладение приемами и методами их самостоятельного изучения и практического применения в войсках. В ходе проведения занятий Кайнарбаев Б. умело использует современные технические средства интерактивного обучения (МИОС).

Преподавателями кафедры разработаны различные варианты проведения лекции. Они могут быть нескольких видов:

- по отдельным, наиболее важным вопросам технических наук;

- лекции, в которых преподаватель подходит к теме, как к научной проблеме (не просто излагает факты и раскрывает действия наиболее общих законов, закономерностей, правил данной науки, но и значение ее открытий для военного дела);

- лекции по конкретным техническим дисциплинам, которые преподаватель строит на фоне одной или нескольких проблемных ситуаций или одной основной и серии вспомогательных ситуаций.

Разработанной и принятой на кафедре методики по проведению лекции, рекомендуются начинать занятие с доведением темы и учебных вопросов (как правило, не более двух вопросов), место рассматриваемой проблемы в структуре технического обеспечения войск. Затем довести цели лекции. Чтобы повысить эффективность обучения, необходимо построить лекцию с учетом степени важности излагаемых вопросов, а для повышения мыслительной деятельности слушателей создать соответствующие проблемные ситуации. Если учесть, что по времени продолжительность лекции составляет 50 мин., то искусство преподавателя заключается не только в том, чтобы обозначить суть проблемы, но и выслушав предложения аудитории, обосновано и доступно предложить свой вариант решения. Чтобы обеспечить проблемность в изложении материала, преподаватель должен заранее сориентировать, чему он хочет научить магистрантов на лекции и как помочь развитию и укреплению у них самостоятельного мышления и творческого подхода к изучаемым вопросам. Поэтому в методике обучения магистрантов предполагается выдача преподавателем заранее активно-раздаточного материала (АРМ) по теме лекции.

Как показывает опыт, необходимо тщательно продумывать методические задачи, без которых проблемная лекция утрачивает свой смысл. Исходной обычно является основная учебная проблема. После ее постановки во вступительной части лекции, преподаватель предлагает обучаемым конструктивный план ее решения.

Проблемное изложение материала возможно при изучении любой темы по техническим дисциплинам. По отдельным вопросам можно поставить ни одну, а две-три проблемы (рисунок 1). Выводы и обобщения по каждому вопросу служат материалом, на основании которого

разрешается (уже самим преподавателем) основная учебная проблема. Его искусство в изложении новых знаний заключается в том, что на разных уровнях познания магистрантов он умело выдвигает очередные учебные проблемы [6].



Рисунок 1- Варианты формулирования проблемы на различных уровнях.

На занятии могут возникнуть и не запланированные, «стихийные» проблемные ситуации в результате вопросов слушателей. И в этом случае преподавателю не надо обходить их, а стараться разрешить их вместе с обучаемыми.

Многие наши преподаватели при подготовке к лекции планируют следующее ее построение: возникновение проблемной ситуации и постановка проблемы; выдвижение предположений и обоснование гипотезы; проверка правильности решения проблем. Как показывает практика, не все элементы структуры лекции могут быть равнозначно представлены на занятии и не обязательно в указанной последовательности. Выдвинутое преподавателем предположение может сразу доказываться как гипотеза, или решение проблемы находится путем догадки. В течение одной лекции все элементы структуры могут повторяться несколько раз. Методическую структуру лекции преподаватель строит сам, исходя из требований к изложению учебного материала, его содержания, цели и уровня готовности слушателя к восприятию.

#### Список литературы

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана «Рост благосостояния граждан Казахстана – главная цель государственной политики». – Астана, 6 февраля 2008 года.
2. ГОСО РК 7. -2010. Магистратура. Специальность: 6М100400 – Управление техническим обеспечением-Астана.-2010.-36с.
3. Об утверждении Инструкции по организации, планированию и ведению учебно-воспитательного процесса в высших учебных заведениях МО РК.- Приказ МО РК от 14 декабря 2005 г. №464-Астана, 2005.-93с.
4. Бытев А.А. Методика преподавания технических дисциплин. - Минск: Высш. шк.,1975. - 271 с.

5. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. - М.: Высш. шк., 1991. - 204 с.
6. Кудрявцев А.В. Методы интуитивного поиска технических решений. - М.: Речной транспорт, 1991-111с.

*Шаяхимов Д.Қ. ф.ғ.к.  
Көкшетау техникалық институты, Көкшетау қаласы*

## **КУРСАНТТАРДЫ КӘСІБИ МАМАНДЫҚҚА БАУЛИ ОҚЫТУДЫҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ**

Бүгінгі таңда білікті мамандар дайындау көкейтесті мәселелердің бірі. Әлемдегі ғылымның сан түрлі салаларында озық технологиялар қолданылуда. Бұл өз кезегінде жоғары оқу орындарында дәріс беретін оқытушыларға жауапкершіліктің жүгін біршама арттыра түседі. Осыған сәйкес әрбір білім алушыға қойылатын талап та күшейтілмек. Жаңаша жаңғыртып оқыту жүйесі үйренушінің жалпы ХХІ ғасырдағы дамыған әлемдік технологияны жеңіл меңгере алатын кадрлар дайындау мәселесі оқу орындары үшін аса жауапты іс.

Көкшетау техникалық институты «Өрт қауіпсіздігінің инженерлерін» дайындайтын бірден-бір оқу орны. Күндізгі оқу факультетінің курсанттарын кәсіби мамандыққа баулу үшін, бірінші және екінші курстарда қолға ала бастаған жөн.

Мұнда мемлекеттік тілді оқыту барысында сабақтың тақырыбын кәсіби мамандыққа жуықтатып, мысалдарын мамандыққа сәйкестендіре қолданған абзал. Айтайын дегенім сабақ барысында кәсіби мамандыққа қатысты ситуациялық мысалдар келтірілсе, курсанттарға яғни 3-4 курстарда өтетін арнайы пәндерді оқу кезінде жеңілдік туғызары сөзсіз. Сабақ барысында мамандыққа қатысты ақпараттар беріп отыру өте маңызды. Өздерінің таңдап алған мамандықтарының тарихын білу, курсанттардың мамандыққа деген қызығушылығын арттыра түседі.

Сонымен қатар грамматикалық тақырыптарды оқыту кезінде алынған мысалдар мамандыққа қатысты болса, сабақ тартымды өтеді. Мысал үшін сөз табы сан есімді өткенде, төмендегі келтірген мысалдар арқылы сапалы білім беруге болады.

Жиырмамыншы ғасырдың отызыншы жылдары өртке қарсы қызмет бөлімшелері құрыла бастады. Өрт сөндіру бөлімдері Қазақстанның барлық қалаларында болды, алайда ол бөлімшелердегі қызметкерлердің саны отыз адамнан аспайтын шағын топтардан тұрды. Мың тоғыз жүз отыз төртінші жылдың бірінші қазанына дейінгі мәліметке сүйенсек, он сегіз өрт сөндіру автокөлігі, жүз екі су бүркегіш және су сорғыш орнатылған ат арба, екі жүз жиырма жылқы малы өрт сөндіру бөлімшелерінің қарамағында болған. Екі мың бесінші жылы он тоғызмыншы қазанда Төтенше жағдайлар министрлігі құрылды. Аталмыш сабақты тиянақтау барысында берілген мысалдардан сан есімдерді тауып, оларды орыс тіліне аудартып беретіп мағынасын түсіндірсе, өтілген тақырып есте жақсы сақталады. Әрине, осы тәріздес бірнеше мысалдар келтіруге болады. Мәселен, курсанттар оқытушының қатысуымен өздік жұмысы сабағының (КОӨЖ) тақырыптық жоспарына мамандыққа байланысты терминдермен жұмыс аптасына бір реттен енгізіп, аталған сабақта мамандыққа байланысты кем дегенде 10-15 термин келтірсе мысалы: (сесмалогия, кинетика) т.б сол сияқты сөздерді жаздырып және курсантқа қолда бар сөздіктерді пайдалана отырып, олардың мән-мағынасын түсіндіріп, сөйлем құрастыруды-бірінші деңгей деп, аталған терминдердің қатысуымен қандай да бір төтенше жағдайларға байланысты ситуациялық әңгіме құрастыруды, екінші деңгейде біріншіден, курсанттардың пәнге деген қызығушылығын; екіншіден, мамандығына байланысты бейімдеу деңгейі арта түседі; үшіншіден, курсанттың әңгіме, диалог құрастыруда шығармашылық ізденісі дамиды. Осылардың бәрін айта келе, біз бір мысалмен шектелуді жөн көрдік. Осы тәріздес кез келген лексикалық, грамматикалық тақырыптарды оқыту барысында, мысалдарды мамандыққа қатысты етіп алып отырса, курсанттар өтілген сабақты соғұрлым жақсы қабылдайды.

Мемлекеттік тілді оқыту кезінде мәтіндерді таңдау оқытушының өз еркінде екені белгілі. Кез-келген оқытушы мүмкіндігінше заманауи техникалық құралдарды оқыту процесінде кеңінен

пайдалануға тырысады. Мысал үшін, курсанттарға өздерінің болашағына көз жүгіртіп, ертең оқу бітірген соң, қандай қиындықтар кездесетінін біліп, іштей соған дайын болуы өте маңызды. Бұл, бір жағынан алғанда курсанттарды психологиялық жағынан дайындау болып табылады. Сол себепті облыстық немесе жергілікті жерлерде болған өрт оқиғаларында түсірілген жедел бейнефилімдерді оқу процесінде кеңінен пайдалану керек. Осы бейнефилімдерді көру арқылы олардың көзі үйренеді, бойларындағы қорқыныш сезімі жойылады, көңілдерінде өздеріне деген сенімділік ұялайды. Өз-өзіне сенімді адам қиын жағдайға тап бола қалса, әрқашан дұрыс шешім қабылдауға қабілетті болады.

Бұл орайда айтпағымыз, курсанттар өздері таңдаған мамандықтың қиындығына төзе білумен қатар асқан сабырлық пен шыдамдылық таныта білуі керек. Міне, осы мәселе бүгінгі таңда көкейтесті мәселелердің бірі болып табылады. Сол себепті, сабақ үрдісі кезіндегі мәтін таңдауда мамандыққа қатысты ақпараттар жиі қолданып отыру, өзінің дұрыс нәтижесін берері анық. Сонымен қатар оқыту процесі кезінде мамандыққа қатысты термин сөздердің мән-мағынасын ажырта білу, келешек білікті маман үшін аса қажетті дүниелер. Осы мәселелерді назарда ұстау мақсатында төменде бірнеше мысалдар келтірдік.

Мысалы:

Берілген мәтінді орыс тіліне аударыңыз.

Республика аумағында болған қандай да бір апаттарды жою Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі мен Азаматтық қорғаныс басқармасына жүктеледі.

Аса қауіпті апат бола қалған жағдайда, Төтенше жағдай министрлігі апатты ауданды (оқшаулау) карантин жариялауға құқылы. Мұндай оқиға болған кезде апатты ауданның аумағын оқшаулау, іс-шараларын іске асыру үшін, басқа да әскери күштер жұмылдыруы мүмкін [1, 31-б].

Тағы осы сияқты орман өртіне байланысты ақпарат бере отырып, танымдық сабақ өткізуге болады.

Жыл сайын Мемлекеттік өртке қарсы қызмет органдары мен ауыл шаруашылығы министрлігі орман шаруашылығымен бірлесе отырып, орман өртінің болған жерін, уақытын және оның себептері жайында сараптама жасайды.

Орман өрті жиі болатын мезгілде, орман шаруашылығында байқау мұнаралары мен бекеттері болуы керек. Орман шаруашылығы қызметкерлерінен құрылған жылжымалы кезекшілер ұйымдастырылады. Орманды алқаптарын сырттан келетін өрттен қорғау үшін, ормандардың шетіндегі жерлер жыртылады және де арнайы ескерту тақталары ілінеді [2, 30-б].

Осы сияқты ақпараттардың берілуі, курсанттардың сабақ материалдарын жақсы қабылдауға ықпал етері сөзсіз. Әрине, құрғақ мысалмен қандайда бір нәтижеге жетем деу әбестік болар.

Мысалдарды тілді үйрету кезінде тиімді пайдалану оқытушының шеберлігіне байланысты. Тағы бір айта кететін мәселе, осы жалпы білім беретін пәндерді оқытатын оқытушылардың кәсіби, яғни «Өрт қауіпсіздігі» инженері мамандығы жайында арнайы білімінің болмауы, аталмыш мәселенің дұрыс шешілмеуінің басты себебі болып табылады. Бұл мәселенің күрмеуін шешу үшін, жалпы білім беретін пәндерді оқытатын оқытушылардың кәсіби мамандыққа сәйкес білімі болуы керек, сонда ғана жақсы нәтижеге қол жеткізуге болады. Жаңаша жаңғыртып оқыту жүйесі үйренушінің жалпы дербестік қабілетін де, арнайы мүмкіндіктерін де, сондай-ақ өзіндік шығармашылық ізденістерін де дамытуға тікелей септігін тигізеді. Жаңаша жаңғыртып оқыту, сонымен бірге жаңаша оқу жүйесі үйренушінің шығармашылық мүмкіндіктерін ойлау және қиялдау мүмкіндіктерін ойлау және танымдық қабілеттерін қалыптастыратын жетілдірілген оқу жүйесінің түрлерімен байланысты. Мұның негізінде тіл үйренушінің тілге қабілеті, қызығушылығы психологиялық жағынан ықпал ету қажеттеілігі жатыр. Тілді «зорлап» үйретпей, керісінше оның дербес қабілеті белсенділігіне әсер ететіндей қызғылықты, жанды (живой), бірнеше әдіс-тәсілдерді қолдана отырып, әсер қалдыратындай етіп үйретудің ерекшелігі алға шығуы керек. [3,81]

Қорыта келе айтпағым, мемлекеттік тілді оқыту кезінде кәсіби мамандыққа қатысты материалдар мен ақпараттарды, мәтіндерді сабақ барысында жиі қолданып отырса, өтілетін сабақты курсанттар жақсы қабылдайды және де мұндай сабақтар тартымды, әрі қызықты өтеді. Бір жағынан курсанттардың санасында сабақ барысында берілген ақпараттар сақталып қалады, екінші жағынан олардың кәсіби мамандықтарына деген қызығушылығы арта түседі. Ал бұл өз кезегінде

олардың келешекте 3-4 курстарда өтетін арнайы пәндерді дұрыс, әрі жылдам қабылдауларына көмегін тигізері анық.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Кулмаханов. Ш.К. Попов, Н.В. Плеханов П.А. План подготовленности Казахстана к природным катастрофам. Алматы. 2000 ж.
2. Нұрмағамбетов. Ә. Садықов А. Оңтүстік Қазақстан аймағының сейсмикалық тарихы мен бүгінгі жағдайы. Алматы. 2007ж.
3. Қ. Қадашева. Қазақ тілін оқыту әдістемесі. Алматы: «Мұрагер» 2005.

## Мазмұны Оглавление

<i>Божко В.К.</i> Приветственное слово участникам конференции.....	3
<i>Петров В.В.</i> Приветственное слово участникам конференции.....	4
<i>Аубакиров С.Г. (г.Астана)</i> Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности в Республике Казахстан.....	5
<i>Габбасов С.Г. (г.Астана)</i> Стратегия Казахстана в сфере противодействия стихийным бедствиям, авариям и катастрофам.....	9
<i>Игбаев Т.М. (г.Алматы)</i> Влияние конструкции зарядов на эффективность нанесения огнетушащего состава на очаг возгорания.....	12
<i>Шарипханов С.Д. (г.Кокшетау)</i> Информационно логистический подход как междисциплинарное исследование проблем безопасности жизнедеятельности.....	16

### **СЕКЦИЯ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА.**

<i>Алиев К.Е., Корнилов А.А. (г.Петропавловск)</i> Некоторые вопросы совершенствования законодательства в области применения внутренних войск МВД РК при ЧС.....	20
<i>Айбасов Е.Ж., Айбасова С.М. (г. Алматы)</i> Использование катализатора "Мухамеджан-1" для детоксикации гептила в почве на 31 и 196 площадках космодрома "Байконур".....	23
<i>Архабаев Е.К. (г.Кокшетау)</i> Ерекше экстрималды жағдайларда іс-әрекеттер жүргізуге психологиялық дайындық.....	26
<i>Бабич В.Е., Шмудевцов И.А., Муравлев О.А. (Республика Беларусь)</i> Применение финишных методов обработки при изготовлении режущих элементов аварийно-спасательного инструмента.....	29
<i>Байнатов Ж., Халиков Д., Дабеев А., Канлыбаев Е. (г.Алматы)</i> Промышленная и пожарная безопасность: учет, контроль и инновации.....	32
<i>А.А.Габдуллин (г.Кокшетау)</i> Исследования безопасности движения оперативных и специальных транспортных средств при выезде и следовании к месту ЧС.....	35
<i>Гайнуллина Е.В., Смольников М.И. (Россия)</i> Предотвращение техногенного загрязнения природных вод путем повышения испарения с поверхности технических водоемов.....	38
<i>Гордеева А.Н. (Республики Беларусь)</i> Актуальность социально-психологических особенностей поведения спасателей в различных чрезвычайных ситуациях.....	42
<i>Джумагалиев Р.М. (г. Алматы)</i> Организационно-правовые основы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Республике Казахстан.....	43
<i>Дудак С.А. (Украина)</i> Использование новых языков программирования при создании систем мониторинга объектов повышенной опасности.....	49
<i>Дюсембаев И.Н., Шинибаев А. Д. (г.Алматы)</i> Использование диагностических систем в мониторинге режимов эксплуатации.....	52
<i>Квитковский Ю.В. (Украина)</i> Обеспечение защиты населения при возникновении чс техногенного характера путем укрытия и эвакуации.....	54
<i>Корнилов А. А. (г.Петропавловск)</i> Иницилируемые землетрясения – последствия применения тектонического оружия.....	57
<i>Кулаков О.В., Акулов В.М., Райз Ю.М., Хоменко В.С. (Украина)</i> Расчет размеров зоны наблюдения аэростатов и аэрозондов воздушного наблюдения за состоянием территории.....	60
<i>Новиков А.А. (Республика Беларусь)</i> Порядок работы органов управления по ЧС подсистем ГСЧС по уточнению планов защиты населения и территорий (планов предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций в организациях) при угрозе	

возникновения и при возникновении ЧС.....	64
<i>И.И. Полевода, В.А.Кудряшов, В.А. Осяев (Республика Беларусь)</i> Использование компьютерного моделирования для повышения эффективности подготовки работников органов и подразделений по ЧС по управлению силами и средствами при ликвидации ЧС.	67
<i>Салыбеков А. (ЮКО, РК)</i> Дала өрттерін сөндірумен алдын алу.....	70
<i>Сейдалиев Г.Б.(г.Астана)</i> Предупреждения чрезвычайных ситуаций и его совершенствования.....	73
<i>Суриков А.В. (Республика Беларусь)</i> Анализ методов, применяемых для улучшения видимости при чрезвычайных ситуациях.....	76
<i>Узбеков Н.Б. (г.Алматы)</i> Динамика сейсмического затишья перед сильными землетрясениями северного Тянь-шаня.....	78
<i>Узбеков Н.Б. (г.Алматы)</i> Оценка сейсмомагнитных эффектов для сильных землетрясений северного Тянь-шаня.....	83
<i>Тургунбаев М.Ж., Альменбаев М.М. (г.Кокшетау)</i> Совершенствование управлений системы обеспечения пожарной безопасности Акмолинской области.....	86
<i>Фоминых И.М., Беззапонная О.В., Марков В.Ф. (Россия)</i> Контроль качества атмосферного воздуха при его техногенном загрязнении.....	88
<i>Шакенова Ж.Н., Тусупова Б.Б., Казиев Г.З., Шарипханова З.А. (г.Алматы)</i> Этапы процесса принятия решений при чрезвычайных ситуациях в системе водоснабжения города.....	92
<i>Шеломенцев С.В., Щекунов В.В., Раднер С.С. (Россия)</i> Предупреждение заторообразования на реках в интересах защиты населения и территории.....	95
<i>Хасанова Г.Ш. (г.Кокшетау)</i> Чрезвычайные ситуации техногенного характера, возникающие при разработке углеводородных месторождений каспийского шельфа.....	98

## **СЕКЦИЯ 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.**

<i>Акинъшин Н.А. (г.Кокшетау)</i> Предупреждение негативных последствий панического поведения людей на пожаре.....	103
<i>Альменбаев М.М. (г.Кокшетау)</i> Совершенствования процедур осмотра - места пожара.....	104
<i>Аманкешұлы Д., Баймаганбетов Р.С., Хусаинов А.Т. (г.Кокшетау)</i> Эколого-экономический ущерб от лесных пожаров акмолинской области.....	106
<i>Баймаганбетов Р.С., Шарипханов С.Д., Аманкешұлы Д. (г.Кокшетау)</i> Задачи и направления совершенствования управления силами и средствами на пожаре.....	109
<i>Баймбетов С.К. (г.Кокшетау)</i> Өртті дабалдағыш жүйелерімен анықтаудың нәтижелігін жоғарлатудың мүмкіндігі.....	112
<i>Байдосов Е.М. (г. Алматы)</i> Пожарная безопасность по г.Алматы.....	114
<i>Бегалин М.Т., Аубакиров Г.А. (г.Кокшетау)</i> Меры по предотвращению гибели и травматизма личного состава государственной противопожарной службы МЧС РК.....	116
<i>Бейсенгазинов Р.А. (г.Кокшетау)</i> Обеспечение пожарной безопасности многофункциональных зданий и комплексов.....	120
<i>Берденова Д.К., Садвакасова С.К. (г.Кокшетау)</i> Современный подход к проектированию противопожарной защиты.....	122
<i>Билым П.А., Михайлюк А.П., Афанасенко К.А. (Украина)</i> Долговечность стеклопластиков на основе коксующихся связующих при характеристических температурах режима стандартного пожара.....	125
<i>Булкаиров А.Б. (г.Кокшетау)</i> Факторы, влияющие на время следования к месту вызова (пожара).....	128
<i>Васина И.А.(г.Алматы)</i> Новые подходы к обучению мерам пожарной безопасности.....	130
<i>Воевода И.С., Недобитков А.И. (г. Усть-Каменогорск)</i> Пожарная безопасность: в Карагандинской трагедии жертв могло бы быть меньше.....	134



<i>Гайнуллина Е.В., Якубова Т.В., Волков В.В. (Россия)</i> Исследование влияния электропроводности пенообразователей на устойчивость воздушно-механических пен.....	138
<i>Григоренко А.Н., Пономарев В.А. (Украина)</i> Усовершенствование методики определения вероятности возникновения пожара от кабельных изделий на основании результатов их испытаний после ускоренного старения.....	142
<i>Есбергенев К.Б. (г. Щучинск)</i> Анализ противопожарной защиты военных объектов, ее состояние и проблемы.....	143
<i>Жумагазин Б.А. (г.Алматы)</i> Автоматизированная система контроля пожарной и промышленной безопасности на базе комплекса технических средств (ктс) «ауэс-энергия+» с датчиками на магнитном подвесе.....	146
<i>Звягинцев С.Н. (Республика Беларусь)</i> Проблемные вопросы проведения дознания по уголовным делам о пожарах и нарушении противопожарных правил.....	150
<i>Карменов К.К., Тюлепбергенов Е.Г. (г.Кокшетау)</i> Определение трудозатрат на осуществление проверок противопожарного состояния объектов на примере организации деятельности органов ГПК ДЧС Акмолинской области.....	151
<i>Кожяков А. (г.Кызылорда)</i> Актуальные проблемы в области пожарной безопасности по Кызылординской области.....	153
<i>Кондратович А.А. (Республика Беларусь)</i> Предложения по увеличению дальности подачи пены современными пеногенераторами.....	156
<i>Кокушев О.К. (г.Алматы)</i> Основные направления внедрения независимой оценки рисков пожаров в Казахстане.....	159
<i>Кошкаров В.С. (Россия)</i> Влияние стресс-факторов на психику пожарных.....	162
<i>Красильникова М.А., Балакин В.М., Стародубцев А.В., Киселева А.П. (Россия)</i> Получение и свойства огнезащитных составов на основе продуктов аминолита полиэтилентерефталата.....	164
<i>Куспеков К.Ж. (г.Кокшетау)</i> Развитие навигации в системе МЧС.....	167
<i>Kyoung Mo Jung (Корея)</i> Противопожарная техника нового поколения: огнетушители тонкораспылённой водой и огнеустойкие электрокабели (miso).....	169
<i>Маковчик А.В., Бардушко С.Н. (Республика Беларусь)</i> Проблема поиска огнетеплозащиты конструкций при создании тренажеров для подготовки пожарных-спасателей.....	173
<i>Макишев Ж.К. (г. Кокшетау)</i> Целесообразность применения устройств защитного отключения.....	177
<i>Миргород О.В. (Украина)</i> Огнезащита металлических строительных конструктивных элементов зданий.....	179
<i>Михальков Д.В. (Республика Беларусь)</i> Анализ существующих методов контроля огнезащитной эффективности средств для огнезащитной обработки древесины.....	180
<i>Олейник В.В. (Украина)</i> Зависимость концентрационных пределов распространения пламени от начальной температуры газовой смеси.....	183
<i>Носырев Ю.В. (г.Караганда)</i> Актуальные проблемы пожарной безопасности.....	186
<i>Перлей О.Е. (г. Кокшетау)</i> Основные аспекты обеспечения оперативной связи в органах государственной противопожарной службы.....	188
<i>Петухова Е.А. (Украина)</i> Определение фактических расходов воды из квартирных пожарных кран-комплектов.....	190
<i>Полищук Е.Ю., Балакин В.М., Соловьев В.А., Стариков А.А.</i> Азот-фосфорсодержащие огнезащитные составы для древесины.....	193
<i>Пушкаренко А.С. (Украина)</i> Предложения по нормированию пожаробезопасного применения материалов в строительстве.....	194
<i>Рахметулин Б.Ж. (г. Кокшетау)</i> Методы обеспечения противопожарной защиты в общественных зданиях.....	197
<i>Рудаков С.В. (Украина)</i> Повышение точности оценок значений параметров изоляции кабелей при контроле его состояния в целом в особых условиях эксплуатации.....	200
<i>Рыбка Е.А., Андронов В.А. (Украина)</i> Лабораторный метод определения огнезащитных свойств вспучивающихся покрытий по металлу.....	201

<i>Салтыков А.Д. (г. Кокшетау)</i> Экономическая оценка противопожарной защиты технологического процесса производств.....	204
<i>Сачко И.В. (г.Кокшетау)</i> Проблемы в практической подготовке газодымозащитников в негосударственной противопожарной службе.....	206
<i>Серков Б.Б., Фирсова Т.Ф. (Россия)</i> Проблемы обеспечения пожарной безопасности больных.....	208
<i>Семейбаев Б.А. (г.Кокшетау)</i> Совершенствования пожарно-технической экспертизы.....	212
<i>Сенчихин Ю.Н., Росоха С.В., Михайлюк А.А. (Украина)</i> Средства защиты от воздействия каскадного пожара на промышленном предприятии.....	214
<i>Тумарович Ю.Г. (Республика Беларусь)</i> Возможность применения промышленных отходов для тушения пожаров.....	217
<i>Фадеев М. (Украина)</i> Спасение людей из высотных зданий.....	219
<i>Халиков Д.К., Шарипханов С.Д., Канлыбаев В.Е., Жакупов К.Ш., Дабаев А.И. (г.Алматы)</i> Оповещение о чс: от радиоточки к цифровой чс-розетке.....	223
<i>Хасенов Д.А., Шишкин С.В., Агдавлетов Е.С. (г.Костанай)</i> Актуальные проблемы в сфере ликвидации крупных лесных пожаров.....	225
<i>Шакиров А.Т., Аубакиров Г. (г.Кокшетау)</i> Исследования закономерностей взаимодействия поверхностной активности соединений.....	227

### **СЕКЦИЯ 3. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

<i>Алексеев С.Г., Гапоненко Л.Б., Орлов С.А. (Россия)</i> Организация научно-исследовательской работы обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России.....	230
<i>Артемов В.П., Осяев В.А., Абдрафиков Ф.Н. (Республика Беларусь)</i> Компьютеризированный учебно-лабораторный комплекс для исследования пожаровзрывоопасных параметров технологического оборудования.....	233
<i>Айтжанова А.К. (г. Кокшетау)</i> Этапы подготовительной работы при подготовке к сочинению «Моя будущая профессия».....	237
<i>Васильева О.Ю., Сергиенко Л.С. (г. Усть-Каменогорск)</i> Система менеджмента качества - инновационный подход в образовании ВКГТУ (на примере горно-металлургического факультета).....	239
<i>Дервянко А.А. (Украина)</i> Применение патентных исследований при курсовом проектировании магистров.....	243
<i>Евниев Б., Суюндиков А.А. (г.Кокшетау)</i> Использование принципа гаусса (принципа наименьшего принуждения) при выводе дифференциальных уравнений движения плоских механизмов.....	245
<i>Иванович А.А., Чайцич Н.И., Шмаков М.С. (Республика Беларусь)</i> Использование моделирования в среде ewb multisim при проведении лабораторных занятий.....	249
<i>Исин Б.М. (г.Кокшетау)</i> Военная подготовка в Кокшетауском техническом институте.....	253
<i>Карденов С.Ә., Тлеубердин Қ.Ж. (г.Кокшетау, г.Семей)</i> Өзін-өзі тұлғалық кәсіби дамыту.....	254
<i>Каримова Г.О. (г. Кокшетау)</i> Опыт представления базы знаний в информационно-тестовых обучающих системах.....	256
<i>Қасымова С.К. (г.Кокшетау)</i> Жоғары техникалық оқу орындарындағы курсанттардың ғылыми-зерттеу әрекетін қалыптастырудағы жұмыстың мазмұны.....	260
<i>Коркишко В.И., Горовых О.Г. (Республика Беларусь)</i> Подготовка специалистов в области ликвидации пожаров в резервуарных парках.....	263
<i>Мейрамова А.Б., Нарбаев К.А. (г.Кокшетау)</i> Использование проектных заданий по английскому языку для повышения познавательной активности курсантов.....	266
<i>Михальков Д.В. (Республика Беларусь)</i> Активное обучение по дисциплине «Безопасность объектов, зданий и сооружений».....	269

<i>Мұстафаев Н.Қ. (г.Кокшетау)</i> Есенберлин шығармаларында кездесетін әскери лексикалар .....	271
<i>Раимбеков К.Ж. (г.Кокшетау)</i> Предупреждение неуспеваемости по математике.....	273
<i>Румянцев Ю.В. (г.Кокшетау)</i> К вопросу о профессиональной подготовке и обучению работников негосударственной противопожарной службы Республики Казахстан.....	275
<i>Полевода И.И. (Республика Беларусь)</i> Внедрение технологий виртуальной реальности в учебный процесс подготовки специалистов органов государственного пожарного надзора.....	277
<i>Садовский В.В. (Республика Беларусь)</i> Самостоятельная работа слушателей - неотъемлемая составляющая образовательного процесса в ИППК МЧС Республики Беларусь.....	281
<i>Субачев С.В. (Россия)</i> Опыт разработки и внедрения в образовательный процесс виртуальных лабораторных стендов по пожарной безопасности электроустановок.....	282
<i>Субачева А.А., Субачев С.В. (Россия)</i> Повышение эффективности образовательного процесса в техническом вузе средствами компьютерного моделирования.....	286
<i>Тимеев Е.А. (г.Кокшетау)</i> Применение технологий имитационного моделирования в подготовке сотрудников органов ГПС.....	290
<i>Тогусов А.К., Тогусова А.К. (г. Щучинск)</i> Проблемность преподавания технических дисциплин в системе послевузовского образования.....	293
<i>Шаяхимов Д.Қ. (г.Кокшетау)</i> Курсанттарды кәсіби мамандыққа баули оқытудың кейбір мәселелері.....	296

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,  
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»**

---

**«ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ, ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ  
САЛДАРЫН ЖОЮДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»**

*Материалы международной научно-практической конференции*

Ответ. ред.: *С.Д.Шарипханов, кандидат тех. наук*

Ответ. за верстку: *Садвакасова С.К.*

---

Подписано в печать 1.11.10 г. Бумага типографская. Гарнитура таймс.  
Усл. п.л. 17,6 Тираж 100 экз.

---

Научно-исследовательский и редакционно-издательский отдел  
Кокшетауского технического института МЧС РК

Публикуется в авторской редакции.  
Материалы редакцией не возвращаются.  
Перепечатка материалов возможно только с разрешения редакции.

Типография OLIVIN  
020000, Республика Казахстан  
г.Кокшетау ул. Есенберлина, 111