

**МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**№4(8), 2012**

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

**КОКШЕТАУ 2012**

УДК 614.8 (082)  
ББК 68.69 (5Каз)

Вестник Кокшетауского технического института Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан № 3(7) – К.: КТИ МЧС РК, 2012. – 87с.

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

### **РЕДАКЦИОННАЯ АЛҚА**

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

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

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

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

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

Издано в авторской редакции

ISSN 2220-3311

© Кокшетауский технический институт  
МЧС Республики Казахстан, 2012

---

---

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

---

---

*Кошумбаев М.Б.* - д.т.н., Академик МАИ при ООН, профессор АО «КазНИИ Энергетики имени академика Ш.Ч.Чокина»,

*Квасов П.А., Мырзакулов Б.К., Ержан А.А.* - АО «КазНИИ Энергетики имени академика Ш.Ч.Чокина»,

*Аюбаев Т.М.* – главный специалист Департамента стратегического планирования, информационно-аналитической работы, науки и новых технологий МЧС Республики Казахстан

### ПРОТИВОСЕЛЕВЫЕ И ПРОТИВОПАВОДКОВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В последние годы активизировались чрезвычайные ситуации (далее –ЧС), связанные с весенними паводками и селевыми выбросами. Для борьбы с затоплением и селевыми потоками подразделения МЧС Республики Казахстан принимают меры по ликвидации последствий ЧС. Из опыта известно, что сели и паводки всегда являются неожиданностью для государственных органов и собственников имущества, которые оказались в зоне ЧС. К сожалению, разработанные программы по повышению безопасности гидротехнических сооружений и противоселевым мероприятиям АО «КазНИИ Энергетики имени академика Ш.Ч.Чокина» не финансируются и многие техногенно опасные объекты не имеют схем защиты от паводков и селей, а также не разработаны превентивные мероприятия в случае ЧС. Тем не менее, литературный обзор и патентный поиск показывают наличие множества разработок, которые могли быть использованы как защитные меры от селей и паводков.

Как известно, селевые потоки имеют большую инерционность и периодичность выбросов. Для защиты от селевых потоков желательно использовать подвижное селезащитное сооружение (а.с. № 1366583), которое состоит из отдельных элементов, образованных из трех наклонно установленных металлических балок (рельсов), пересекающихся посередине их длины и скрепляемых в местах пересечения балок (противотанковые ежи). Применение такой конструкции позволяет создать временную преграду за счет селевой массы.

Для исключения размыва основания плотины из местных материалов, облегчения массы элементов и упрощения геометрической формы сооружения разработана конструкция на арочном фундаменте (комбинация двух изобретений по а.с. 1606584, 1670030). Сооружение состоит из трапециевидальной плиты с двумя отверстиями разных диаметров, опорной шайбы с коническими уширениями, стойки периодического сечения и из арочного фундамента. Трапециевидальная плита снабжена с двух сторон параллельными желобами и образует при сборке сплошной кривой диск, опирающийся на берег русла и на стойки. После завершения монтажа плит их желоба омоноличиваются бетонным раствором, образуя шпонки против сдвига. Стойки армированы пространственным стальным каркасом. Комбинация плит с опорными шайбами по высоте создает сквозные каналы. Нижние концы стоек заделываются в арочную железобетонную площадку, установленную на селевых отложениях русла. Такие конструкции позволяют остановить селевой поток и снизить кинетическую энергию паводковых вод.

В других странах при небольших паводках и селевых потоках используют небольшие плотины, например, в Италии практикуются мелкие гидротехнические сооружения типа плотин-запруд в сочетании с лесомелиоративными мероприятиями. Наиболее распространенным типом поперечных сооружений во Франции являются запруды, которых здесь построено несколько десятков тысяч. Материалами запруды являются дерево и сухая каменная кладка [1]. При больших паводках и селях используются более эффективное сооружение арочного типа. Кроме того, применяются мелкие сетчатые запруды, габионные плотины.

Стоимость таких сооружений на 60 % дороже стоимости обычного гравитационного, однако, его преимущество заключается в более легкой и быстрой очистке емкости от наносов, которую осуществляют скреперами, экскаваторами, фронтальными погрузчиками на гусеничном ходу и мощными автомобилями-самосвалами.

Эксплуатация селеуловителя на р. Акжар (Алматинская область) подтвердила высокую эффективность сборных пространственных железобетонных сооружений против селевых потоков с максимальным расходом до 50 м<sup>3</sup>/с.

Основными причинами разрушений гидротехнических сооружений являются подмыв их основания или обход потоком их торцов, в некоторых случаях, переливание селевого потока через верхние грани сооружения с образованием воды и камнепадов. Такой характер разрушения наблюдался на селезащитных сооружениях на р. Дуруджи (Грузия) и р. Акжар вблизи г. Алматы.

Интересная конструкция селеуловителя (Франция) представляет собой наклонные решетки, образуемых горизонтально расположенными параллельно друг другу стержнями, свободно входящими в опорные береговые массивы. В случае широкого русла устраиваются промежуточные опорные массивы. Решетке придается наклон по течению или против течения по углу естественного откоса, чтобы снять статическое давление селевых отложений на решетки.

Размыв русла реки паводками и селями предотвращается размещением в русле поперечных бетонных поясов. Для исключения расслоения поясов разработана конструкция нового сооружения с сейсмическим поясом (а.с. № 1361241) [2]. Тросы, обжимающие клинообразные блоки по вертикали (а.с. № 1182104; 1361241), затрудняют монтаж и демонтаж блоков. Кроме того, опасным местом арочного сооружения являются полки клинообразных двутавровых блоков, которые первыми могут разрушаться при динамических нагрузках из-за недостаточной прочности по сравнению с другими сечениями блока.

Для защиты дорог, расположенных вдоль склона, в основном применяются запруды продольного типа, которые сооружаются в виде земляных сплошных дамб, траншей, железобетонных заградений и различных типов стальных и бетонных сипай. В плане они имеют большую протяженность, их сплошные стенки могут образовывать непрветриваемую полосу. Кроме того, массивные элементы этих сооружений закреплены на жестких фундаментах, что полностью исключает перемещения, в результате этого запруды быстро заполняются наносами или разрушаются.

Из класса сквозных легких железобетонных сооружений по надежности работы, скорости монтажа и экономичности выделяется сооружение, построенное в ущелье Кокчек на р. Большая Алматинка. Это быстровозводимые сооружения и они могут быть использованы на месте разрушенных селеуловителей. Такое сооружение более сейсмостойкое, так как при сейсмических воздействиях свободно связанные блоки допускают незначительные сдвиги и повороты. При этом не появляются трещины, разрушения и резонансный режим колебаний всего сооружения. Энергия сейсмических воздействий расходуется на преодоление трения между блоками и тросами.

Для защиты дорог используются решетки из металлических прутьев или тросов. Известна селеулавливающая решетка (а.с. № 1341320), которая состоит из стоек, расположенных рядами на склоне гор вдоль дороги и шарнирно прикрепленных к фундаменту, и из горизонтально расположенных тросов, соединенных со стойками и подпорной стенкой. Решетка также снабжена удерживающими тросами, находящимися с обеих сторон стоек и прикрепленными к ним и к фундаментным опорам на дне русла. Для усиления конструкции могут быть использованы железобетонные балки. Наклонное расположение железобетонных балок-триад повышает жесткость сооружения на 80 %, обеспечивает режим работы всех элементов на восприятие продольных сжимающих усилий.

Применение различных конструкции селеуловителей приводит к созданию искусственной плотины из местного материала. Масса селевого потока осаждается с верховой и низовой сторон стоек в виде плотины из грунта с верховым откосом переменной крутизны и низовым откосом, наклоненным под углом естественного откоса. Как обычно, такие плотины могут существовать несколько лет, пока масса накапливаемой твердой фракции паводковых наносов не превысит критическую величину. Для снижения вероятности прорыва плотины проводится выемка камней и щебня в верхнем бьефе.

Малоэффективными являются широко распространенные в практике строительства запруды, сооружаемые в узких и крутых ущельях, для которых характерно прохождение насыщенных селевых потоков, из-за их быстрого заполнения наносным материалом и сложности работ по расчистке межбарражных заполнений.

На основе результатов анализа разрушения плотин можно сделать вывод о том, что мелкие селезадерживающие сооружения из металлических форм, стоек и тросов оказались не эффективными не только против селя, но и против крупного наносонесущего паводка. Такие одиночные плоские селезадерживающие запруды эффективны в условиях малых селеопасных бассейнов, где формируются незначительные паводковые расходы до 20 м<sup>3</sup>/с.

Как известно, селеопасные реки Казахстана, которые несут угрозу инфраструктурным и частным объектам имеют большие расходы. Так в 2010 году на р. Коргос были зафиксированы селевые выбросы и нанососодержащие паводки доходили до 500 м<sup>3</sup>/с. Практически все защитные сооружения в районе Международного Центра Приграничного Сотрудничества (МЦПС) были разрушены. На сегодняшний день для решения данной проблемы нет единого подхода. Организации, участвующие в тендерах по строительству защитных сооружений МЦПС, не имеют представления о новых конструкциях противоселевых и противопаводковых конструкции гидротехнических сооружений. В качестве примера, можно привести комбинированную конструкцию из связанных элементов. Это облегченное сооружение дает возможность экономить материал за счет замены стенки клинообразных блоков (а.с. № 1182104) на две стойки разных диаметров и уменьшения количества слоев; упростить конструкцию, так как массивные блоки заменены легкими плитами и шайбами, которые нетрудно изготовить в любых строительных организациях; улучшить их транспортирование и монтаж кранами средней мощности. Кроме того, допускается варьирование размеров сквозных каналов по высоте и их уклонов в зависимости от мощности селевых потоков, повышается эксплуатационная надежность за счет сохранения устойчивости на опрокидывание в случае размыва фундаментной части сооружения со стороны нижнего бьефа. Между каркасами имеются сквозные отверстия. Стержни каркасов соединены между собой с помощью узловых листов и болтов. Расстояние между горизонтальными стержнями на нижнем участке заграждения меньше, чем на верхнем. Вертикальные стержни находятся на одинаковом расстоянии один от другого.

Как говорилось выше, для защиты грунта берегов и русла селеопасной реки используются искусственные посадки кустарников и деревьев. Так в Китае для борьбы с селевыми потоками осуществляются посадка деревьев, дренирование воды, строятся различные ловушки для наносов, а также крупные земляные плотины.

В последнее время для защиты от паводков и селей начали сооружать бетонные и железобетонные запруды различных конструкций высотой более 8 - 10 м. Несколько таких запруд в сочетании с облесением площади, превышающей 2000 га, сооружены на водотоке Бурже (в бассейне р. Ибай, Франция). Поперечный профиль запруд трапецеидальный, в плане они часто имеют выпуклость в сторону верхнего бьефа, открылки и основания, глубоко врытые в грунт (на 1-2 м), порог водосливного отверстия вогнутого профиля. Внедрение железобетона привело к появлению конструкции основания запруд с платформой (шириной до 2 м) и профилем в виде L, обращенной к верхнему бьефу, что повышает устойчивость против опрокидывания после пригрузки основания отложениями.

В теле ретардационной запруды предусмотрены большие отверстия (окна). Часть расхода потока под давлением проходит через отверстия, остальная часть - через водослив, что дает возможность расщепить поток на ряд струй, имеющих различные скорости на выходе. Так как каждая струя находится под разным гидротехническим давлением на выходе, верхняя струя задерживается по отношению к средней, средняя - к нижней. В Югославии также строятся земляные запруды высотой 4 - 7 м с бетонными трубами  $d = 1$  м и запруды из сборных железобетонных элементов.

Железобетонные шпонки между плитами предотвращают возможные взаимные сдвиги из плоскости по линии стыковки плит. Периодический профиль стоек за счёт конического уширения (а.с. № 1213116) исключает возможные сдвиги плит из плоскости диска, а также повышает сопротивляемость сечения на срез стоек между опорными шайбами. Поэтому диаметр опорных шайб со стороны верхнего бьефа больше, чем со стороны нижнего бьефа. Это связано с тем, что основной удар приходится на передние стойки. Цилиндрическая форма опорных шайб создает хорошую обтекаемость поверхности, тем самым повышает устойчивость против истирания влекомыми наносами. Опорные шайбы, в основном, работают на восприятие вертикальных нагрузок, так как на них опираются диски, а также защищают несущую стойку от непосредственного удара. Кроме того, они, допуская незначительные вращения, смягчают ударную нагрузку. Изменением диаметров опорных шайб регулируются параметры выходных и входных сквозных каналов. Это необходимо для исключения закупорки сквозных каналов при прохождении через них селевых потоков.

Динамическое воздействие паводков и селевых потоков, как обычно, намного превышают возможности селезащитных сооружений. Для повышения эффективности гашения давления потока и продления срока службы разработаны несколько типов сооружений, которые способны перемещаться на некоторые расстояния совместно с селевыми потоками, снижая, таким образом, их разрушительную силу.

Однако недостаток предложенного сооружения состоит в том, что триады расположены в плане горизонтально, т.е. по отношению к поперечному удару падающих камней они работают в невыгодных условиях.

Чтобы снизить воздействие потока в поперечном сечении, разработаны сооружения арочного типа из клинообразных блоков. Такое сооружение с массивными опорами на концах построено в 1988 г. для защиты нижерасположенного автодорожного моста и предотвращения русловой эрозии на Кокчеке, левом притоке р. Большой Алматинки, где прохождение селей отмечается по несколько раз в год, т.е. практически при каждом заметном ливне. Высота железобетонного блока составляет 1 м, длина 1,2 м. По бокам блока выполнены два полукруглых отверстия радиусом 15 см. Высота сооружения 6 м, длина - 21,8 м, ширина по гребню - 2 м, по основанию - 1,8 м. Сооружение полностью занесено селевыми отложениями в первый год эксплуатации. Демонтирование блоков для очистки емкости не представляется возможным из-за монолитного бетонного слоя по верху сооружения толщиной 0,4 м. Такой короткий срок эксплуатации сооружения связан с ограниченным диаметром сквозного канала. В настоящее время это сооружение служит не для перехвата и

удержания выносов, а лишь для трансформации крутых уклонов логов на более пологие уклоны, что лишь в некоторой степени способствует гашению энергии селевых потоков и отложению наиболее крупных фракций.

Плотины для перехвата твердого стока селевых потоков наиболее широко применяются в Японии, где построено свыше 4 тыс. противоселевых плотин, т.е. в среднем одна плотина на каждые 70 км<sup>2</sup> территории, не считая других мелких противоселевых сооружений и конструкции [3]. Показательным в этом отношении является бассейн селеносной р. Юкава, в котором размещены 12 крупных (высотой более 10 м) противоселевых бетонных плотин, а также низконапорные запруды и берегозащитные стены. Кроме того, сборные сооружения более сейсмостойкие, чем монолитные, так как блоки изготовлены облегченными и соединены между собой свободно, т.е. допускают взаимные сдвиги и повороты.

Для снижения сдвиговых напряжений разработан способ соединения сборных элементов сквозного сооружения (а.с. № 1213116). С обеих сторон цилиндрической плоскости сборных элементов наполняют конические уширения с сужением к серединной поверхности. При этом образуются стойки с периодически меняющимися сечениями. Угол наклона уширения составляет 45°, что увеличивает площадь поперечного сечения железобетонных столбов в 1,5 раза и повышает их сопротивление на 35 - 50 % при одинаковом расходе материалов по сравнению с элементами без уширения. Для повышения жесткости конструкции разработано сооружение с наклонными триадами (а.с. № 1182113) и с наклонными отверстиями на концах триады.

Существуют методы, которые позволяют малыми усилиями создать превентивные меры по защите от селей и паводков. Как пример можно рассматривать прямолинейные и слабоизогнутые в плане неармированные каменные и бетонные запруды выполняются на основе теории гравитационных стенок. Ширина гребня запруды равна 1 - 1,5 м, верховая грань вертикальная, уклон низовой грани 20 - 25 %. Длина пролета бетонных {прямолинейных в плане} запруд достигает 20 - 30 м; при больших пролетах запруды арочного очертания. Для уменьшения воздействия гидростатического давления высокие запруды строят в два этапа, причем ко второму этапу (наращиванию верхней трети) приступают только после полного занесения наносами ранее построенной части сооружений.

В Казахстане разработана высокоэффективная конструкция сооружения из прямолинейных элементов с тремя отверстиями (по краям и в середине) для фиксации со стойками. Экономичность сооружения с двухпролетными балками (а.с. № 1511323) по сравнению с другими сооружениями достигается в результате укрупнения стержней, упрощения монтажа и транспортирования. Как решение проблемы может быть железобетонная плоская триада и ее модификации, состоящие из элементов, соединенных под углом 120°, комбинация прямолинейных и дугообразных элементов с двумя отверстиями, балки с тавровыми окончаниями и прямолинейные двухпролетные балки с тремя отверстиями для стоек.

В Японии предложены плотины повышенной устойчивости, состоящие из двух взаимосвязанных сооружений разной высоты. В процессе прохода селевых потоков пространство между плотинами заполняется материалом селя, что способствует повышению ее устойчивости.

В США, в основном, строятся крупные плотины высотой до 60 м, например, в районе г. Лос-Анжелеса построено 19 плотин, 72 селехранилища [4], а также запруды из железобетонного ряда и металлического шпунта. Выбор типа сооружения определяется наличием подъездных путей, так как тяжелые железобетонные элементы могут доставляться на место лишь автомобильным транспортом. В необжитых и неосвоенных районах применяют конструкции из металлического шпунта, детали которых к месту строительства доставляют вертолетами. Запруды должны предотвращать ливневую эрозию, ведущую к

интенсификации склоновых процессов (осыпей, оползней, подмывов берегов и т.п.). Кроме того, каскад из двух сооружений, имеющих разные высоты и единую фундаментную часть, полностью исключает размыв основания и опрокидывание. Устраиваются также фильтрующие запруды, сквозные сооружения из металлических конструкций и из железобетонных элементов. С целью закрепления прирусловых участков используются отдельные форменные элементы из пространственных конструкций типа тетраэдра и сипая, укладываемых вдоль береговой полосы.

В Австрии широко распространены гидротехнические сооружения, барражи бетонные сквозные и из каменной кладки [5].

Многообразие предлагаемых конструкций позволяет подобрать наиболее рациональную конструктивную схему сооружения в зависимости от морфологии русла. В различных конструкциях возникают вопросы, связанные с надежностью всей конструкции. В некоторых случаях решение локальной задачи позволяет повысить надежность всей конструкции. Укрепление балок позволяет регулировать размеры треугольных ячеек по всей площади и по высоте сооружения. В результате чего достигается рациональное расположение элементов, обеспечивающее перераспределение усилий, и повышается жесткость сооружения как в целом, так и отдельных его частей.

Одним из возможностей снижения селевого выброса является устранение его транспортирующей способности. В качестве противоселевых сооружений используются фильтрующие запруды (высотой до 10 м). Они строятся из бетона или из каменной кладки на цементном растворе. Фильтрующие устройства представляют собой три продольных канала (главный и два боковых) сборно-решетчатой конструкции. Назначение сооружения - образовать мощные отложения в предбарражной пазухе. Из-за быстрого отделения воды от наносов на фильтрующих каналах уменьшается транспортирующая сила селевого потока, откладывающего крупные наносы непосредственно на решетках каналов. В дальнейшем эти крупные отложения на решетках должны служить как новая дренажная система, развивающаяся при следующих паводках. Предлагаемые конструкции защитных сооружений способны задерживать средние по мощности селевые потоки с расходом до 100 м<sup>3</sup>/с. В качестве примера можно предложить арочное сооружение (а.с. № 1182104), которое выдерживает давление мощных селевых потоков, так как материалы сооружения работают в основном на сжатие, т.е. полностью используется его несущая способность. Кроме того, сборное арочное сооружение можно демонтировать и очистить его емкость от наносов.

В широких ущельях устраиваются сооружения с облегченными стержневыми элементами, соединенными со стойками шарнирно в горизонтальной плоскости) [1]. В некоторых случаях можно использовать наклонноступенчатые селеуловители, поперечные стержневые элементы, которые жестко заделаны по торцам в железобетонные массивные треугольные рамы [6].

Применение конструкции сетчатого и решетчатого типов на склонах гор вдоль дороги является вполне целесообразным, так как в качестве материалов используются бывшие в употреблении канаты и рельсы и их монтаж на месте производства работ нетрудоемок и непродолжителен.

В ФРГ разработано заграждение для улавливания селевых потоков и плавающей древесины. Заграждение выполнено в виде решетки из стальных горизонтальных и вертикальных стержней, причем решетки образуют плоские каркасы, расположенные в направлении потока. Удар селевого потока конструкция принимают на себя, так как установлены в плане вогнуто в сторону верхнего бьефа. При превышении силы удара селевого потока удерживающих сил сооружения совершают сложное движение совместно с селевым потоком и принимают положение, противоположное первоначальному. Различные положения конструкции зависят от мощности селевого потока. Дискретное расположение элементов гасителя, допускающих перемещение и свободное соединение отдельных

элементов канатами, интенсивно рассеивает и поглощает энергию селевых потоков и уменьшает ударные нагрузки на конструкции.

Для упрощения монтажа и повышения несущей способности сооружения разработаны конструкции с жесткими треугольными стержневыми элементами (а.с. № 1654428), дугообразными стержневыми элементами (а.с. № 1423677), Г-образными элементами и крестообразными опорными элементами с раскосной структурой (а.с. № 1331942).

Большие комплексные работы по борьбе с эрозией и регулированию горных потоков ведутся в Болгарии, Чехословакии, Швейцарии и т.д.

Для снижения стоимости арочных конструкции предусмотрены комбинированные объекты. Конструкция может применяться и для устройства подпорных стен, малых архитектурных форм, в других сооружениях, где требуются повышенная надежность и экономичность, так как дает возможность уменьшить массу до 60 % по сравнению с неразрезной аркой.

На расширенных участках селеносного русла, т.е. в зоне конуса выноса, где крутизна берега уменьшается, скорость и глубина селевых потоков относительно малы, более эффективными являются облегченные селезащитные сооружения из унифицированных железобетонных стержневых элементов или решетчатые из комбинации тросов и стальных стержней [2].

Наиболее часто применяемые в Австрии запруды с горизонтальным расположением балок имеют просвет между элементами от 15 - 20 до 30 (100) см, высоту решетки 2,25 - 4 м; ширину 3,5 - 5,5 м. Решетки изготовляют из полосовой стали, труб, рельсов. Сооружение выдерживает несколько натисков селевых потоков и (в течение одного года) полностью заполняется наносами, при этом в теле сооружения не обнаружено никаких следов разрушений. Такие сооружения могут выдержать любые катастрофические селевые потоки.

Наиболее распространенным методом борьбы с уже сформировавшимися селевыми потоками является перехват твердого селевого стока на различных участках водотока путем строительства различных сквозных металлических и железобетонных конструкций селезащитных сооружений. Такие сооружения строятся либо в транзитной зоне, либо в верховьях, в створах, где может быть обеспечена максимальная емкость верхнего бьефа.

Так, сооружение стержневого типа (а.с. № 1130658) монтируется на основе комбинации двух элементов: железобетонной балки-триады и опорных шайб, образующих цилиндрические стойки для арматурных каркасов с последующим заполнением бетоном. При воздействии селевого потока плоский жесткий элемент, состоящий из трех железобетонных стержней, соединенных под углом 120°, работает на восприятие продольных сжимающих усилий. Разработанная конструкция позволяет изменить распределение внутренних условий в зависимости от структуры сооружения. Например, в лобовой части сооружения триады можно устанавливать чаще, а в удаленной - реже.

Соединение удерживающих тросов с фундаментными опорами представляет собой пучки. При прохождении селевого потока по руслу частично задерживаются влекомые им грядекаменная масса, а также другие твердые предметы (деревья, кустарник и т.п.). Гашение энергии потока происходит вследствие последовательного расчленения его на отдельные струи и соударения этих струй между собой. Эффективность гашения энергии селевого потока обеспечивается автономностью шарнирного крепления стоек к фундаменту, креплением удерживающих тросов к нескольким фундаментным опорам.

Преимущества этих сооружений - несложный монтаж, возможность вертикального наращивания и простота демонтажа для очистки емкости селехранилища с целью повторного использования.

Слабым местом арочного сооружения являются береговые опоры, незначительные перемещения которых во время землетрясения приводят к нарушению цельности каждого

горизонтального пояса, в результате чего происходит их расслоение с последующим разрушением всего сооружения.

В целом селезащитные сооружения стержневого типа соответствуют требованиям, предъявляемым к сооружениям для защиты инфраструктурных объектов, расположенных в русле рек. Облегченные элементы сооружения технологичны и унифицированы при минимуме типоразмеров. Унифицированные элементы соответствуют условиям транспортирования в труднодоступных горных районах. Сооружения экономичны по затратам материалов, трудовым и денежным ресурсам. Они дают значительно меньшую нагрузку на фундаменты по сравнению с массивными сооружениями и не подвергаются разрушениям при неравномерной осадке фундамента.

В Казахстане разработаны комбинированные конструкции противоселевых и противопаводковых потоков. Их применение позволит создать условия для превентивной защиты объектов, расположенных в зоне действия ЧС, связанных с селями и паводками. Использование данных конструкции позволит снизить вероятность техногенных аварий на гидросооружениях и объектах инфраструктуры вдоль русла селеопасных рек.

### **Список использованной литературы:**

1. Херхеулидзе И.И. Сквозные, защитные и регулирующие сооружения на горных реках. - М.: Гидрометеиздат, 1967 - 131 с.
2. Байнатов Ж.Б. Искусственные защитные сооружения на горных автомобильных дорогах. - М., 1992. - (Итоги науки и техники. Сер. Автомоб. дороги / ВИНТИ; т. 10).
3. Тевзадзе В.И. Борьба с эрозионно-селевыми явлениями в Японии // Гидротехника и мелиорация. - 1977. - В 2. - С. 107-111.
4. Квасов А.И. Селевые потоки и их воздействие на сооружения. - Алма-Ата: Наука, 1987. - 130 с.
5. Власов А.Ю., Перов В.Ф. Селевые явления в Австрии и борьба с ними // ХУ Всесоюз. конф. по противоселевым мероприятиям, (Ташкент, 1979) / ЦБНТИ Минводхоза СССР. - М., 1978.
6. Гагошидзе М.С. Селевые явления и борьба с ними. - Тбилиси: "Сабчота Сакартвело", 1970. - 386 с.

**УДК 544(574)**

*Муканов А.К. - д.т.н., профессор КазНТУ имени К.И. Сатпаева*

*Жакан А.Ж. -, магистр, кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды» КазНТУ имени К.И. Сатпаева*

*Шарипханов С.Д. - д.т.н., заместитель начальника Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

### **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА АВТОДОРОГИ «ЗАПАДНАЯ ЕВРОПА – ЗАПАДНЫЙ КИТАЙ»**

Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева (МОН Республики Казахстан) совместно с Чананским техническим университетом (Китай) и Кокшетауским техническим институтом МЧС Республики Казахстан выполняет научно-

исследовательскую работу на тему «Разработка логистических интегральных систем перевозки международных грузов «Восток-Запад» по реализации научно-технических программ и проектов между Правительством Республики Казахстан и Правительством Китайской Народной Республики о сотрудничестве в области науки и техники.

По мере экономического развития внутренних и особенно северо-западных провинций КНР своим главным приоритетом совершенствования торговой инфраструктуры связывает с кратчайшим трансконтинентальным сухопутным направлением, позволяющим достигать минимальных сроков доставки товаров на европейские рынки.

Для того чтобы диверсифицировать свою экономику, Казахстану необходимо запустить транспортные коридоры, которые бы стали неотъемлемой частью трансконтинентальных маршрутов товарообмена между азиатскими и европейскими странами. Это позволит ему стать государством, интегрированным в международную торговлю и, как следствие, неплохо зарабатывать на транзите грузов. Так, согласно докризисным оценкам экспертов, страны, через которые следуют грузы между Европой и Азией, ежегодно получают свыше \$1 трлн.

Сегодня Европу и Азию связывают морской маршрут от восточного побережья Китая до средиземноморских портов, а также железнодорожные коридоры, в числе которых российский Транссиб и инициированный Европейским союзом проект ТРАСЕКА. При этом по территории центрально-азиатских стран осуществляется менее 1% торговли между континентами.

Завершение проекта позволит сократить сроки доставки грузов из Китая в Европу автотранспортом почти в 3,5 раза по сравнению с морским путем - до 10 суток. Такие конкурентные преимущества делают проект перспективным. Введение в эксплуатацию коридора даст рост транзитных грузопотоков по направлениям Китай - Центральная Азия, Китай - Россия - Западная Европа к 2015 году в 1,5 раза (до 1,2 млн. тонн).

Проведение исследований и прогнозные данные показали, что ожидается увеличение количества и последствий аварий и катастроф (если в настоящее время участвующих в ДТП автомобилей ограничивается двумя-тремя автомобилями, то при эксплуатации МТК количество автомобилей, участвующих в ДТП может возрасти до 30, а иногда – свыше 40 автомобилей).

Кроме того, маркетинг и прогнозирование перевозки грузов, основанных на сценарно-количественном методе исследования и данных исследований на тренажерной установке «Имитатор экстремальных ситуаций» показывает увеличение числа аварий на автодорогах и их последствия (рисунок 1)

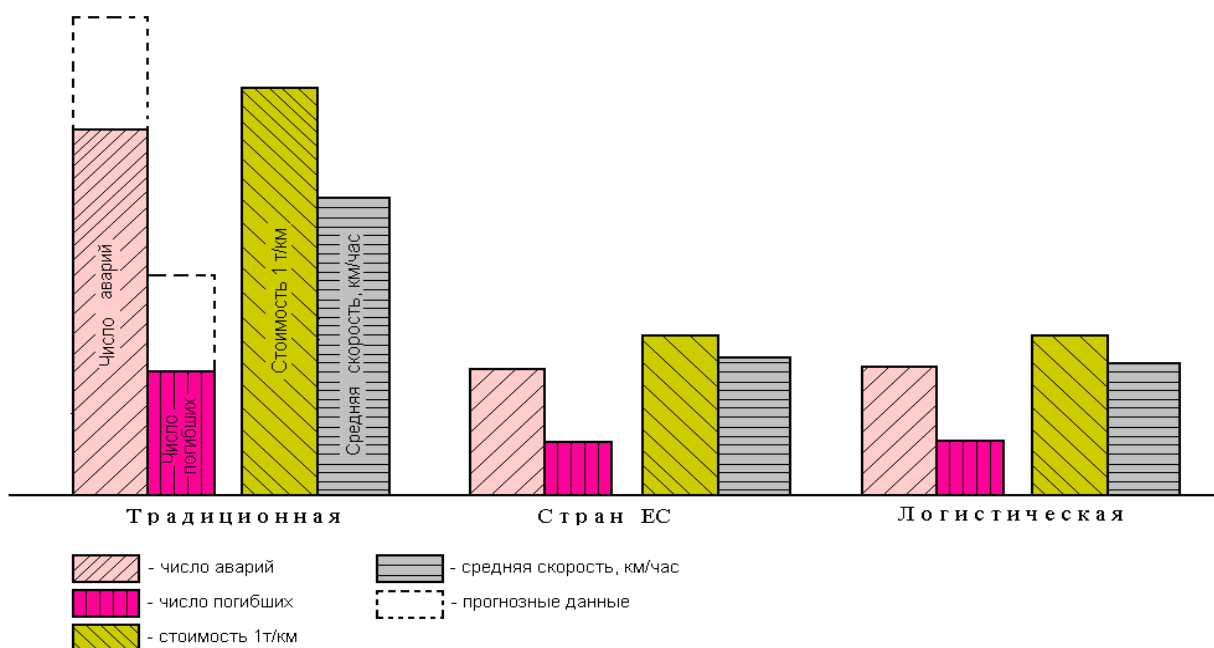


Рисунок 1 – Прогнозирование показателей автодороги «Западная Европа – Западный Китай»

Анализ показывает, что данные числа аварий и их последствия в Республике Казахстан и России превышают по сравнению с данными западных стран в несколько раз, а себестоимость перевозки грузов – в 1,5 -1,8 раз.

В XX веке, по данным ООН, на дорогах планеты погибли 30 млн. человек! Цифра по масштабам сопоставимая с павшими во Второй мировой войне. А только за минувший год жертвами ДТП в мире стал 1 млн. 260 тыс. человек.

Не радует статистика и по нашей стране. Так, за последние 10 лет в Казахстане произошло свыше 127 тыс. ДТП, в которых погибли порядка 25 тыс. и получили ранения более 151 тыс. человек.

С начала года сотрудниками дорожной полиции выявлено свыше 1,4 млн. нарушений ПДД, в том числе 31,9 тыс., связанных с управлением транспортом в нетрезвом виде, 260,6 тыс. фактов превышения скорости; 24,2 тыс. – с выездом на полосу встречного движения.

Поэтому ставится задача организации перевозки международных грузоперевозок с использованием нетрадиционных методов.

В этой связи вызывает существенный интерес новое научное направление – логистика, т.к. применение принципов логистики позволит разработать систему перевозки международных грузов на основе системных структурных преобразований.

Поэтому разработка теоретических основ организации перевозки международных грузов на базе концепции логистики является важным научно-практическим направлением.

Очевидно следующее, модели западной логистики не всегда подходят к отечественной научной и хозяйственной практике. Стратегия копирования западных систем – это стратегия ведомого, но не лидера. Внедрять в первую очередь необходимо философию логистики, позволяющую резко повысить эффективность процессов, складывающихся именно в наших условиях.

Поэтому развитие информационных технологий, новых схем взаимодействия элементов в интегрированную информационную систему управления, подход к информации как стратегическому ресурсу способствуют акцентированию внимания на таком перспективном и доказавшем свою состоятельность направлении, как логистика.

Информационный подход к созданию и совершенствованию современных систем перевозки международных грузов должен стать основой методологического подхода логистики.

Организованы и проведены исследования транспортных и других потоков на основе моделирования грузовых перевозок по данным транспортных организаций Южно-Казахстанской области.

На основе моделирования грузовых и соответствующих им информационных потоков разработана ситуационная модель транспортных потоков «Западная Европа – Западный Китай». Составлены схемы грузовых и информационных потоков и их ситуационная модель.

С целью устойчивого и эффективного функционирования систем управления грузовыми и информационными потоками разрабатывается система управления адекватно реагирующая на разнообразные ситуации, возникающие при функционировании системы транспортного обслуживания автодороги.

Разработан и согласован перечень ситуаций, в том числе чрезвычайных, природного и техногенного характера. Прогнозирование криминальной ситуации на автодороге и прилегающей к ней территории осуществляется на основе данных МВД последних лет.

Безопасность движения характеризует способность транспортной системы функционировать в заданных пределах параметров, обеспечивающих выполнение транспортной задачи и исключающих либо минимизирующих нарушения, которые являются потенциальной или реализованной угрозой для жизни и здоровья пассажиров, сохранности подвижного состава, постоянных устройств и грузов, а также для окружающей среды. Безопасность предполагает возможность изменять параметры движения в случае возникновения потенциальной угрозы для недопущения дальнейшего развития опасной ситуации путем подачи предупреждающего сигнала, снижения скорости, остановки транспортного средства и другими приемами.

Автомобильный транспорт давно стал самым опасным из всех способов передвижения, причем в несколько раз превосходящим по этому показателю все остальные виды транспорта, вместе взятые. Как известно, каждый год в дорожно-транспортных происшествиях в России гибнет от 35 до 40 тыс. человек. Ежегодно количество пострадавших на дорогах многократно превышает число жертв межнациональных конфликтов, катастроф, землетрясений и других стихийных бедствий.

Произведен анализ основных показателей риска гибели в ДТП в Казахстане и зарубежных странах, который представлен на рисунке 2.

Тревожные цифры, свидетельствующие о погибших и пострадавших на дорогах, затрагивают целый комплекс проблем, начиная от учебы водителей и кончая качеством изготовления автомобилей, запчастей, топлива и материалов, состоянием дорог, контролем за техническим состоянием автотранспортной техники в новых условиях, нормативно-правовой базой работы автотранспортников и рядом других вопросов. Заметную роль в решении проблем безопасности крупных городов играет своевременное и качественное информационное обеспечение автотранспортной деятельности.

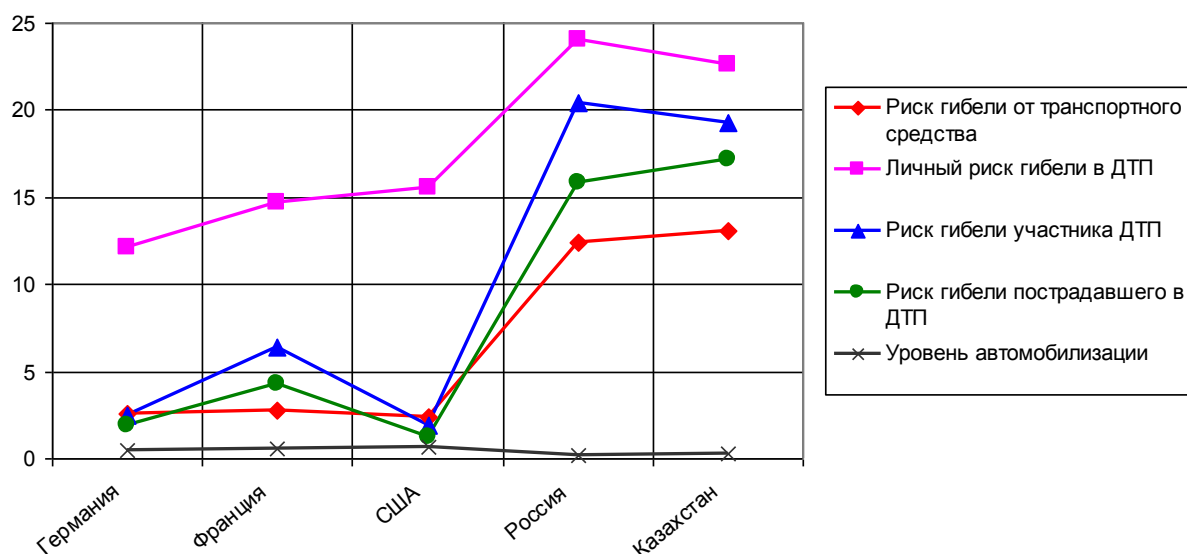


Рисунок 2 – Основные показатели риска гибели в ДТП в Казахстане и зарубежных странах

На основе анализа негативных последствий проявления опасностей и прогнозирования функционирования Международного Транспортного Коридора (далее – МТК) произведена разработка мер по предотвращению и устранению чрезвычайных ситуаций на автодороге «Западная Европа – Западный Китай».

Одной из важных задач, обеспечивающих безопасную эксплуатацию МТК и условия своевременного и эффективного проведения мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций и спасения пострадавших является заблаговременное прогнозирование состава сил и средств спасения и жизнеобеспечения пострадавшего населения, в том числе оказания медицинской и психологической помощи. Расчеты по определению состава группировки сил и средств должны проводиться на основе прогнозирования обстановки в т.ч. инженерной и др., которая может сложиться в той или иной чрезвычайной ситуации. Расчет потребных сил и средств для ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций складывается из сил местных организации, органов Минтранскома, МЧС, МВД, МЗ и др.

Разработаны научные основы управления предупреждения, предотвращения, смягчения, реагирования и ликвидации последствий аварии на основе численного моделирования количества и масштабов ЧС на МТК в условиях максимальной эксплуатации.

На основе исследований закономерностей изменения транспортных и других потоков грузовых перевозок, анализа негативных последствий проявления опасностей в процессе функционирования МТК и использование теории режимов с обострением произведено прогнозирование количества, интенсивности и масштабов последствий проявления чрезвычайных ситуаций на МТК. Эти зависимости позволяют определить количества и интенсивность поражающих факторов в той или иной чрезвычайной ситуации в рассматриваемой точке. Зависимости, определяющие поля поражающих факторов при прогнозировании количества и последствий аварий, они характеризуют интенсивность и масштаб аварий.

Анализ воздействий, связанных с авариями на автодороге, можно описать в виде аналитических, табличных и графических зависимостей, позволяющих прогнозировать количества и интенсивность поражающих факторов в той или иной чрезвычайной ситуации.

Прогнозирование ЧС на МТК осуществлено на основе следующих показателей: компьютерно-математических моделей; сценарно-количественном методе исследований; данных тренажерной установки "Имитатор экстремальных ситуаций"; данных установки

"Моделирование дорожно-транспортных происшествий"; информационно-диспетчерского комплекса на основе ГРИД-технологии; статистические данные автодороги Астана – Алматы; статистических данных автобанов Германии и др.

**УДК 504.4:[614.8:551](574)**

*Бектемиров А.К. - к.э.н., главный ученый секретарь РГКП «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения Республики Казахстан»*

## **УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ - ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГРАЖДАН**

Человечество ежедневно сталкивается с множеством различных ситуаций природного и техногенного характера, которые в зависимости от их масштаба могут оказывать существенное воздействие на условия жизнедеятельности личности, семьи, коллективов, местных и региональных сообществ, и государства в целом. Реальный ущерб от них населению и окружающей среде - это не только затраты на эвакуацию населения, аварийно-восстановительные работы, средства которые выделяются из государственного бюджета. Он связан с причинением вреда различным объектам (физическим лицам, организациям, государству, окружающей среде) по различным составляющим.

Как показывает опыт развитых стран, величина морального ущерба иногда может превосходить компенсационные выплаты в связи с заболеваниями. Поскольку многие стихийные бедствия предотвратить нельзя, то борьба за снижение экономического ущерба от них становится важным элементом государственной политики, в основу которой должны быть положены прогнозирование и своевременное предупреждение людей о грозящем бедствии. Надо заметить, что ряд катастроф можно предсказать, а некоторым и успешно противостоять. Однако, любые действия по осуществлению контроля над природными процессами, требуют глубоких знаний условий и факторов возникновения чрезвычайных ситуаций [1].

Следует учесть, что между всеми природными катастрофами существует взаимная связь. Наиболее тесная зависимость существует между землетрясениями и цунами. Тропические циклоны почти всегда вызывают наводнение. К перечисленным катастрофам добавляются воздействия, связанные с деятельностью человека. Землетрясения вызывают пожары, взрывы газа, прорывы плотин, отравления пастбищ, гибель скота, голод. Паводок приводит к загрязнению почвенных вод, отравлению колодцев, инфекциям, массовым заболеваниям людей и животных. Указанную цепь можно было бы продолжить и дальше. На сегодня мировая статистика катастроф свидетельствует, что в недалеком будущем, мировая экономика будет не способна восполнить ущерб от всей совокупности бедствий, происходящих на земном шаре. Даже при более умеренном подходе к оценке происходящего нельзя отрицать значительного экономического влияния природных и техногенных бедствий на жизнь современной цивилизации.

Исследование рисков обычно начинается с выявления опасностей на рассматриваемой территории, причин их возникновения, механизмов возможного воздействия негативных факторов на различные группы населения. Оценка риска заключается в его количественном измерении, т.е. определении возможных последствий реализации опасностей для населения. Целью оценки риска являются выработка решений, направленных на его снижение. При этом оцениваются затраты и выигрыш от принимаемого решения [2].

Сегодня каждый гражданин страны понимает, что XXI век немыслим без такого источника энергии, каковым является атомное ядро. Для того чтобы оценить важность этого направления ученые всего мира ведут дискуссию в области использования атомной энергии. Очередным поводом для изучения является факт землетрясения в Японии, силой 9 баллов по шкале Рихтера, происшедшее 11 марта 2011 года. За ним на восточное побережье Японии обрушилось цунами. В результате стихийных бедствий произошли аварийные отключения и сбои в работе сразу нескольких АЭС в префектуре Мияги: Фукусима-1, Фукусима-2 и Онагава. Радиация превышала предельно допустимую величину дозы в несколько раз. Были серьезные проблемы в системе электроснабжения, отключения энергии и остановка производств, в том числе технологических процессов [3].

В настоящее время все развитые государства в большинстве отраслей промышленности широко применяют атомную энергию. В медицине также широко и успешно используются достижения в области атомной энергетики в лечении различных болезней. Обзор только позитивных аспектов использования атомной энергии рисует весьма радужную картину, но для оценки реальной ситуации, сложившейся в настоящий момент нельзя упускать из виду те негативные моменты, которые могут возникнуть при определенных условиях и привести к не всегда предсказуемым последствиям. Для того чтобы внедрение атомной энергетики и использование радиоактивности в народном хозяйстве не принесло большего ущерба, чем тот, который наносится природе в настоящий момент существует специальная дисциплина - радиационная безопасность. Также нельзя забывать, что XXI век ознаменовался еще одним грозным вызовом человечеству - международным терроризмом и экстремизмом. Возможности использования террористами современной техники, радиационно-, химически и биологически опасных веществ и материалов, а также умышленного создания техногенных ситуаций при совершении химических и биологических атак. В этой связи необходимо создавать и реализовывать новую идеологию противодействия катастрофам на долгосрочную перспективу, формировать принципиально новую концепции радиационного мониторинга в стране. При этом важным компонентом системы аварийного руководства должно являться учреждение практичной и эффективной программы информирования общественности.

Аварийные ситуации, природные или техногенные, неизбежно вызывают определенные психосоциальные реакции, такие как страх и тревожность. Эффективная программа информирования общественности помогает свести эти реакции к минимуму. В системе аварийного реагирования должно быть предусмотрено регулярное сообщение аудитории всех известных фактов по мере их поступления с использованием всех средств массовой информации. Информирование граждан играет незаменимую роль в обеспечении успеха мероприятий по аварийному реагированию. Для этого могут быть использованы самые разнообразные средства связи, включая телевидение, радио, ежедневные газеты, журналы и Интернет. В то же время остается вопрос, дойдет ли правильная информация до той аудитории, кому она была предназначена. Население в целом, как правило, испытывает страх перед радиоактивным излучением и последствиями его воздействия. Сообщения группы информирования общественности должны быть правдивы, просты, точны и своевременны. Важно, чтобы в аварийном плане был предусмотрен раздел об информировании общественности, и механизм, меры по реализации плана информирования был бы разработан еще до возникновения аварии.

Политика информирования общественности и соответствующие планы определяют, как будет осуществляться связь с внешними и внутренними группами. Немаловажную роль имеет применяемые средства связи, расстояние от места происшествий и оперативность передачи данных в On-line режиме. Необходимо, чтобы все представленные элементы строго соответствовали разработанной политике и обеспечивали эффективное осуществление плана. Структура, функции и действия должны быть определены заранее с

тем, чтобы руководство информированием общественности было эффективным на всех этапах организации реагирования. Этот момент имеет принципиальное значение, поскольку в ином случае взаимодействия между различными элементами будут хаотичными, потоки информации окажутся нескоординированными, а спикеры не будут иметь доступа, к свежей информации. Противоречивые сообщения могут послужить причиной того, что население перестанет верить в способность сил реагирования защитить здоровье и собственность граждан, а также объекты окружающей среды.

Современное социально-экономическое положение Казахстана определяет необходимость исследовательской работы чрезвычайных ситуаций с целью обеспечения на государственном уровне безопасности населения и территории страны. По территории Казахстана занимает 2% поверхности всего земного шара и более 6% - Азии, и входит в первую десятку крупнейших по территории государств мира, находясь на девятом месте, уступая России, Канаде, Китаю, США, Бразилии, Австралии, Индии и Аргентине [4].

Интенсивное использование природных ресурсов и широкое внедрение достижений научно-технического прогресса во все сферы производственной деятельности, формирование рыночных отношений сопровождается появлением и широким распространением угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций - от промышленных аварий, пожаров и землетрясений, паводков, селей, оползней, снежных лавин, эпидемий и их негативного воздействия на социальную сферу, и окружающую среду. Невозможность предотвращения большинства чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, выдвигает на первый план мероприятия по минимизации ущерба и потерь от их возникновения.

Соответственно в этих условиях возникает серьезный вопрос, требующий немедленного ответа: как определить вероятность и пути смягчения их последствий. Главными причинами, создающими угрозы, являются эксплуатация изношенного оборудования, низкая технологическая и производственная дисциплина, несоблюдение правил техники безопасности, слабый внутриведомственный и производственный контроль, ввоз физически изношенного и морально устаревшего оборудования.

Сегодня Казахстан находится в новой исторической фазе, обозначенной Главой государства в Стратегии вхождения Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира. Механизмом достижения поставленных целей является переход к устойчивому развитию - балансу экономических, социальных и экологических процессов. Природные богатства Казахстана - огромная ценность, переданная нам предыдущими поколениями.

Стратегией определено, что для сохранения природных богатств, улучшения здоровья и благосостояния жителей страны необходимо повысить эффективность всей природоохранной деятельности, обеспечить внедрение международных стандартов в работу государственных органов. Экологическая проблема страны входит в разряд глобальных, и рост интереса к ней связан с пониманием того что, разрушая окружающую среду, общество уничтожает свое будущее. Приметой катастрофически ухудшающейся экологии становится развитие добывающей и перерабатывающей промышленности.

Строятся и вводятся в эксплуатацию крупные промышленные объекты, что приводит к повышению загрязнения воздуха и ухудшению экологии. За много лет скопилось более 20 млрд. тн. отходов, около трети, из которых токсичны. Наиболее вредные производства - это свинцово-цинковое в районе Усть-Каменогорска, фосфорная промышленность Тараза, свинцово-фосфатное в Шымкенте, хромовые предприятия Актюбинска. Загрязнен атмосферный воздух над Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Павлодарской областями. Во многих городах повышен уровень загрязнения атмосферного воздуха вредными выбросами. Среди них - Зыряновск, Актау, Темиртау, Тараз, Петропавловск, Шымкент, Алматы. Основные загрязняющие вещества - пыль, диоксид серы, диоксид азота, углеводороды, фенол, свинец, сероводород, хлористый водород, аммиак и др. Наиболее

пыльные города - Актау, Атырау, Жезказган, Семей, Усть-Каменогорск. Высокое содержание окиси углерода наблюдается в городах: Алматы, Актобе, Караганда, Костанай, Петропавловск, Павлодар, Семей и др.

Среди мероприятий по стабилизации и дальнейшему улучшению экологической обстановки особое место отводится - формированию системы экологического мониторинга. Основы государственной политики в области охраны окружающей среды были заложены в Концепции экологической безопасности. Однако статус государства с экологически уязвимой территорией и нерешенными экологическими проблемами до сих пор актуален. Быстрые темпы развития промышленного блока экономики страны, с соответствующим внедрением современных технологий и потенциально-опасных производств, также требуют пересмотра нормативных правовых актов в области мониторинга промышленной и пожарной безопасности.

В настоящее время научные исследования, касающиеся тех или иных аспектов различных чрезвычайных ситуаций, проводятся лишь по нескольким отдельным тематикам в области сейсмологии, селевой и оползневой опасности. Среди различных ситуаций в Казахстане землетрясению отведено первое место по разрушительным последствиям и экономическому ущербу. Сейсмическая опасность характеризует общее повышение уровня сейсмичности [5].

По прогнозам специалистов сохраняется достаточно высокая вероятность очагов возникновения сильного землетрясения на территории республики. Высокую тревогу вызывают проявляющаяся высокая сейсмическая активность. Крупным недостатком системы прогноза землетрясений является неполный охват всей сейсмоактивной территории страны. Практически не исследована возможная техногенная сейсмичность западных регионов Казахстана [6].

Пропуск опасных гидрометеорологических явлений, а также отсутствие надежных долгосрочных прогнозов паводковой ситуации в стране снижают эффективность реагирования на эти ситуации. Во многом это обусловлено недостаточной оснащенности сети метеостанций и гидрологических постов современными приборами. Процесс автоматизации мониторинга источников селевой опасности пока не вышел за рамки опытно-экспериментальных работ. Не налажен систематический мониторинг оползневой опасности. Не отлажен процесс практического использования службами оперативного реагирования данных космического мониторинга. Постоянное улучшение социального самочувствия казахстанцев, всех слоев и социальных групп общества должны оставаться на первом плане государственной политики [7].

В связи с изменением геополитической обстановки и обретением Казахстаном независимости необходимы глубокие стратегические и специальные научные исследования в области организации и ведения гражданской обороны страны. В стране практически отсутствует системный мониторинг техногенных рисков. Промышленные аварии и катастрофы не прогнозируются, комплексные меры по их предотвращению, обеспечению готовности к ним не проводятся в полной мере. Слабо внедряются современные геоинформационные системы, которые весьма необходимы для точного мониторинга различных ситуаций и разработки эффективных автоматизированных планов реагирования. В республике отсутствует единый научный центр по комплексному исследованию общих проблем.

Приоритетность безопасности очевидна: если страна не сохранит ее, у нас попросту не будет возможности говорить о планах устойчивого развития. Когда обеспечена наша коллективная безопасность, каждый человек выигрывает значительно больше, чем когда удовлетворены только его личные интересы, а безопасность общества находится на грани риска [8].

Практика показывает, что усилия по оперативному реагированию на различные ситуации становятся все более затратными. В целях решения указанных вопросов, необходимо найти новые подходы противодействия различным авариям и катастрофам, в том числе природным бедствиям. Здесь за основу должны быть положены прогнозирование и своевременное (оперативное) предупреждение населения о грозящем бедствии. Основное усилие государства должно быть сосредоточено на реализацию научно обоснованной и экономически целесообразной системы мер.

#### **Список использованной литературы:**

1. Кофф Г.Л., Гусев А.А., Воробьев Ю.Л., Козьменко С.Н. Оценка последствий чрезвычайных ситуаций. - М: РЭФИА, 1997.
2. Мягков С.М. География природного риска. - М: МГУ, - 1995.
3. Хронология событий аварий на АЭС Фукусима // Причины аварий. <http://aesfukushima.ru/timeline/>, 2011.
4. Абдиев К.С., Шокаманов Ю.К., Камбарова К.М., Жумасултанов Т.Ж., Тимофеева О.Д. Казахстан сегодня // Информационно-аналитический сборник. - Астана, 2005.
5. О Концепции предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и совершенствования государственной системы управления в этой области. ПП РК №1154 от 23 ноября 2005 года.
6. Нурмагамбетов А.Н., Ильина В.В. Чрезвычайные ситуации и человеческое развитие. Практикум. - UNDP Kazakhstan. - Алматы, 2006.
7. Стратегия развития Республики Казахстан до 2030 года // Процветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев : Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана. - Астана, 2007.
8. Повышение благосостояния граждан Казахстана – главная цель государственной политики. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана. – Астана. Казахстанская правда. - 2008.

**УДК 574+502.7+630\*27+ 631.95:631.4**

*Попович В.В. – к.с.-х.н., старший преподаватель Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности МЧС Украины*

#### **РАДИАЦИОННАЯ ОПАСНОСТЬ СВАЛОК**

**Постановка проблемы.** К воздействию ионизирующей радиации чувствительны все биологические организмы, однако, обнаружение и уровень их чувствительности в каждом организме иная. Наибольшую устойчивость к облучению имеют простые - они выдерживают дозу гамма-излучения 3000 гр (у 50% облученных летальный случай), растения (1500 Гр) и дрожжи (500 Гр). Меньше дозу поглощенной дозы гамма-излучения выдерживают ослы (3,8 Гр), люди (3,5 Гр), собаки (3 Гр), овцы (2,5 Гр) [1].

Средний ежегодный вклад в совокупную дозу облучения каждого жителя Земли от природных источников излучения на 2000 год составляет 2,4 мЗв (рис. 2). При этом считается, что около 65% населения будет иметь ежегодные дозы 1 мЗв - 3 мЗв, 25% населения будут иметь ежегодные дозы, меньше 1 мЗв, у 10% населения дозы составят более 3 мЗв [2, 3].

Радионуклиды имеют тенденцию накапливаться в почве и донных отложениях водохранилищ, легко адсорбируются на поверхностях растений и микроорганизмов, проникая, таким образом, в пищевые цепи. Перемещение радионуклидов в экосистеме связано с процессами эрозии, пожарами, вторичным переносом за счет ветра, а также старением и разрушением радиоактивных частиц, которое происходит очень медленно. Живые организмы подвергаются воздействию радионуклидов преимущественно через поверхностный контакт, ингаляцию и еду [4, 5].

**Анализ останніх досліджень та публікацій.** О реабилитации радиационно загрязненных территорий с помощью растительности приведено в научной работе [6]. Показано, что при их облесении будущая продукция в связи с длительным временем созревания леса будет соответствовать радиационным нормам. В работе [7] выполнена оценка влияния радионуклидного загрязнения на асимметрию листьев *Betula pendula* Roth. Приведенные результаты свидетельствуют, что переход радионуклидов в вегетативную массу активизируется на ранних стадиях фитодемутации. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС в флоре прилегающих территорий отражены в работе [8]. Установлено, что особое значение приобретают генетические эффекты, которые являются следствием нарушений стабильности генома и является причиной возникновения мутаций, расслоение популяций, выпадение отдельных видов и, возможно, других эффектов.

**Целью нашей работы** является изучение радиационного фона свалки г. Львова.

**Постановка задачи.** Согласно плану исследований предполагалось решение следующих задач:

1. Измерить радиационный фон свалок, а именно мощность эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения и плотность потока бета-частиц Львовского полигона твердых бытовых отходов (ТБО).

2. Установить зависимость радиационного фона от природных фитомелиоративных процессов.

**Методы исследований:** геоботанические, фитоценотические, статистические, математические, аналитическая формализация известных научно-технических данных о радиационных параметрах ионизирующих источников излучения.

**Приборы и материалы.** Для измерения мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения, плотности потока бета-частиц использовался дозиметр-радиометр МКС-05 «ГЕРРА» (соответствует стандарту ISO 9001-2000, сертификат № 203363). Температуру окружающей среды, скорость ветра, атмосферное давление, освещенность измерены с помощью портативной метеостанции «Kestrel-4000».

**Изложение основного материала.** Общий вид Львовского городского полигона ТБО показано на рис. 1.



Рисунок - 1. Львовский городской полигон ТБО

Исследования проводились 02.09.2012 года, температура окружающей среды составляла +18 ° С, влажность воздуха - 33%, скорость ветра - 1 м / с, атмосферное давление - 769 мм. рт. ст. Без осадков.

Согласно программе исследований предполагалось осуществить измерения мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения и плотность потока бета-частиц у подножия, на среднем уровне и вершине со всех сторон мира.

Фоновыми значениями стали аналогичные измерения в «Парке имени И. Франко» в г. Львове, которые составляли: мощность эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения ( $^{137}\text{Cs}$ ) - 0,07 мкЗв / час. Плотность потока бета-частиц ( $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ ) - 0,001 частиц / (см<sup>2</sup> • мин). Согласно «Нормам радиационной безопасности Украины» (НРБУ-97) [14] максимально допустимым уровнем гамма - фона (который больше влияет на биологические организмы) считается уровень 0,30 мкЗв / час.

Значение МЭД ( $^{137}\text{Cs}$ ) на разных уровнях экспозиций склонов полигона показали, что ее значения превышают максимально - допустимый уровень в северной части (вершина и средняя экспозиция склона), южной (вершина) и вблизи озер-отстойников с кислыми гудронами (вершина). Превышение фоновых значений наблюдались на остальных участках. Результаты замеров приведены на рис. 2.

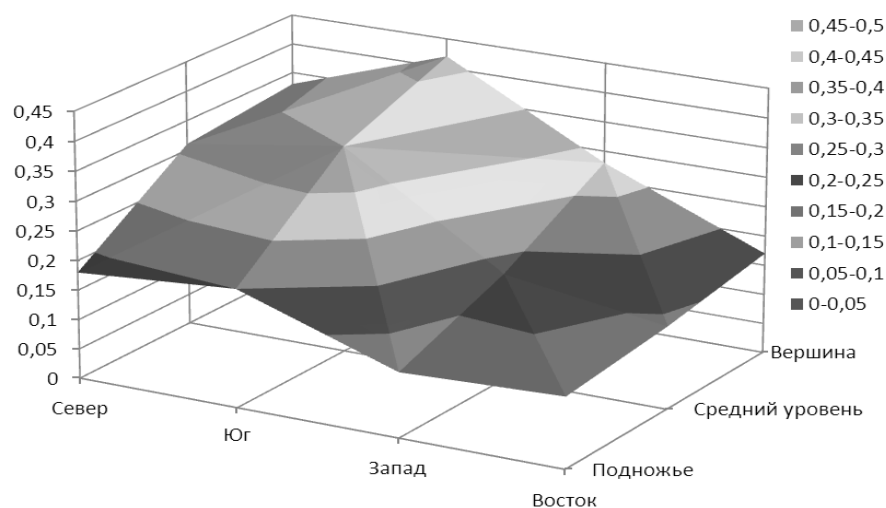


Рисунок - 2. Ионизирующее излучение на разных уровнях полигона ТБО

Плотность потока бета-частиц почвы на различных экспозициях склонов отличается. Наибольшие показатели зафиксированы на вершине восточной (0,01 частиц / (см<sup>2</sup> • мин)), южной и северной экспозиций (0,02 частиц / (см<sup>2</sup> • мин)), что на порядок больше фоновых значений. Результаты измерений приведены на рис. 3.

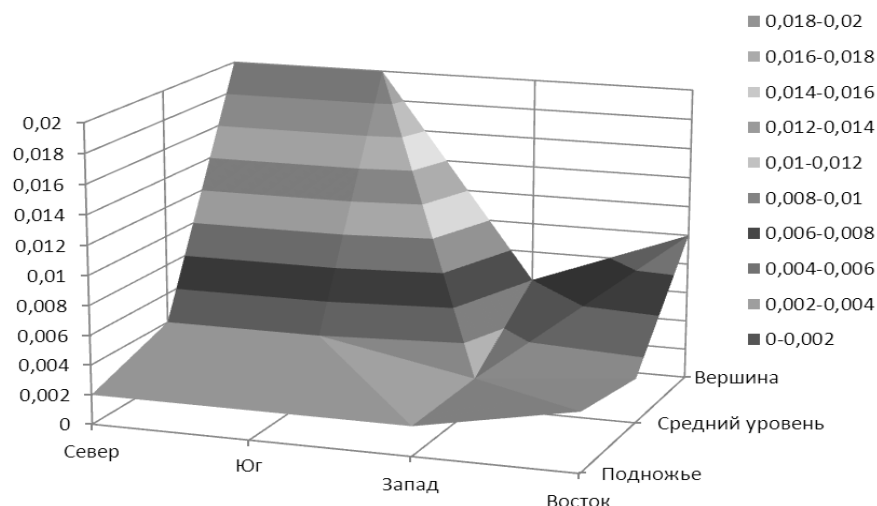


Рисунок - 3. Плотность потока бета-частиц почвы на различных экспозициях склонов

Вершина полигона ТБО является центром накопления мусора, что делает невозможным процесс естественной фитомелиорации. Вблизи гудроновых озер наблюдается развитие древесных видов *Betula pendula* Roth., *Acer negundo* L. (5%) и кустарников *Hippophae rhamnoides* L., *Salix caprea* L., *Thelycrania alba* (L.) Pojark. (5%). В целом видовое разнообразие на поверхности Львовского городского полигона ТБО на 90% меньше, чем в 500 м от него. Это объясняется действием на развитие растительного покрова пагубного радиационно-депрессивного эдафотопы, повышенного радиационного фона, токсичных продуктов горения мусора.

У подножия полигона ТБО со всех сторон заселяется *Chenopodium urbicum* L., который образует микроассоциации с *Humulus lupulus* L., *Hippophae rhamnoides* L. и *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. на северных и западных экспозициях склонов. На восточных экспозициях склонов получают развитие *Betula pendula* Roth. и *Robinia pseudoacacia* L. (проективное укрытие 5%).

По результатам измерений МЭД на разных расстояниях от полигона и на разных экспозициях склонов разработано карту радиационной опасности на полигоне ТБО и в радиусе 500 м от него (рис. 4).

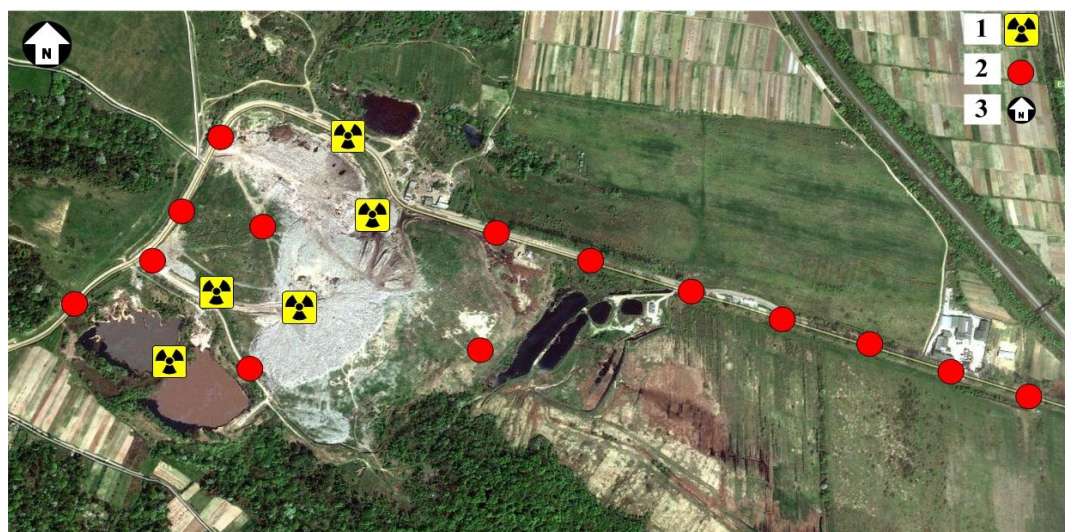


Рисунок - 4. Карта Львовского городского полигона ТБО с отметками: 1 - превышение максимально - допустимого уровня мощности эквивалентной дозы фотонного

ионизирующего излучения (0,30 мкЗв / час) 2 - превышение фонового значения мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения (0,07 мкЗв / час), 3 - обозначение сторон света (север)

Вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что МЭД фотонного ионизирующего излучения и плотность потока бета-частиц на исследуемых участках зависят от растительного покрова. Наблюдается тенденция к уменьшению ионизирующего излучения на участках с большим процентом проективного укрытия.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что радиационный фон полигона ТБО зависит от природных фитомелиоративных процессов (проективного укрытия). Причем, МЭД фотонного ионизирующего излучения в местах с отсутствующим травяным покровом превышает допустимые нормы в 1,5 раза, а плотность потока бета-частиц превышают фоновые значения в 10-20 раз.

В зоне влияния полигона ТБО с радиусом 500 м значительное количество развивающихся фитоценозов с проективным укрытием 60-90%, однако, деревья и кустарники встречаются крайне редко.

Для улучшения условий протекания естественных фитомелиоративных процессов необходимо запретить вывоз мусора на поверхность полигона, осуществить утилизацию и переработку гудрона, сформировать каналы для отвода фильтрата, ликвидировать процессы горения мусора, установить дозиметрический контроль. В зоне влияния полигона ТБО необходимо создать санитарно-защитные насаждения для предупреждения распространения продуктов горения в жилые массивы.

#### Список использованной литературы:

1. Никберг И. И. Ионизирующая радиация и здоровье человека / И. И. Никберг // - К. : Здоровья, 1989. – 160 с.
2. INSAG7. Чернобыльская авария: дополнение к INSAG1. Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности. – Вена: МАГАТЭ, 1993. – 159 с.
3. Salbu B. Radioactive particles released from various nuclear sources / B. Salbu, O. C. Lind // Radioprotection. – 2005. – Suppl. 1., Vol. 40, № 1. – P. 2732.
4. Источники радиационного загрязнения окружающей среды, дозы облучения и их биологические последствия / [Демчук В. В., Мартынюк А. В., Федоренко А. В., Троян Л. В.] – Environment & health. – № 2. – 2010. – С. 50-57.
5. Кучерявый В. П. Общая экология: учебник [для студ. вузов] / В. П. Кучерявый. - Львов: Мир, 2010. - 520 с.
6. Залеснение как один из основных путей реабилитации радиоактивно загрязненных территорий Украины / [В. П. Процак, В. А. Кашпаров, А. Ф. Гойчук и др.]. Научный вестник УкрГЛТУ Украины: сб. науч.-техн. работ. - Львов: РИО УкрГЛТУ Украины, 2004. – Вып. 14.5. – С. 216-221.
7. Ганжа Д. Д. Реакция *Betula pendula* в условиях радиационного загрязнения в урбоекосистемах Чернобыля / Д. Д. Ганжа // Лесоводство и агролесомелиорация. - Харьков: УкрНИИЛХА, 2008. - Вып. 113. – С. 290-294.
8. Гудков И. М. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС в флоре прилегающих территорий / И. Н. Гудков // Человек и окружающая среда. Проблемы неоекологии. – 2011. – № 3-4. – С. 99-105.
9. Нормы радиационной безопасности Украины (НРБУ-97); Государственные гигиенические нормативы. - Киев: Отдел полиграфии Украинского центра госсанэпиднадзора МЗ Украины, 1997. - 121 с.

*Енсебаев Б. - Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты  
Төтенше жағдайлар кафедрасының аға оқытушысы*

## **АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАНЫС КҮШТЕРІНІҢ АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАНЫС ЖҮЙЕСІНДЕГІ АЛАР ОРНЫ ЖӘНЕ РӨЛІ**

Азаматтық қорғаныс күштерінің мемлекеттік азаматтық қорғаныс жүйесіндегі алар орны айырықша. Себебі осы күштер болмаса азаматтық қорғанысқа жүктелген негізгі міндет – халық пен аумақты төтенше жағдайлардан қорғау мүмкін болмас еді. Қандай да болмасын, яғни бейбіт өмірдегі және соғыс уақытындағы төтенше жағдайлардың алдын алу және жоюға аталған күштер тікелей араласады, басыбайлы атқарады. Сондықтан осы күштерді дамыту, замануи техника құралдарымен жарақтандыру төтенше жағдайлар мен азаматтық қорғаныстың мемлекеттік жүйесінің басты міндеттері болып саналады.

«Азаматтық қорғаныс туралы» 1997 жылғы 7 мамырдағы ҚР-ның Заңында Азаматтық қорғаныс күштеріне мынандай сипаттама берілген: «авариялық - құтқару құралдары - техникалық, ғылыми-техникалық және зияткерлік өнім, оның ішінде байланыс пен басқарудың арнайы құралдары, құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстар технологиясы бойынша техника, жабдықтар, жарақтар, мүлік пен материалдар, әдістемелік, бейне-кино-фотоматериалдар, сондай-ақ, электронды есептеу машиналарына арналған бағдарламалық деректер базасы және құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізуге арналған өзге де құралдар;

авариялық-құтқару құрамасы - негізін арнаулы техникамен, жабдықтармен, жарақтармен, аспаптармен, материалдармен жарақтандырылған және кинологиялық қызметпен қамтамасыз етілген құтқарушылар бөлімшелері құрайтын, құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізуге арналған дербес немесе авариялық-құтқару қызметінің құрамына енетін құрылым» - деп атап көрсетілген.

Азаматтық қорғаныс күштерінің денін авариялық-құтқару қызметі мен құрамалары құрайды, олардың негізгі принциптері мыналар болып табылады:

- төтенше жағдайлар туындаған кезде адамдардың өмірін құтқару мен олардың денсаулығын сақтау, қоршаған ортаны қорғау міндеттерінің басымдығын көздейтін ізгілік пен қайырымдылық;

- ТЖ-ды жою жөніндегі құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізудің міндеттілігі;

- авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларына дара басшылық;

- құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізу кезінде өзін-өзі ақтайтын тәуекелділік және қауіпсіздікті қамтамасыз ету;

- авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының ТЖ-ларға жедел назар аударуға және құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізуге ұдайы әзірлігі.

Төтенше жағдай туындауы және оларды жою кезінде адамдарды құтқару және көшіру жөніндегі құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстар, адамдарды құтқаруға және ТЖ-ды жоюға әзірлікті қамтамасыз ету жөніндегі профилактикалық жұмыстар азаматтық қорғаныс күштерінің қызметтерінің басты бағыты болып табылады.

Төтенше жағдайдың алдын алу мен оны жоюдың бірыңғай мемлекеттік жүйесінің күштері болып табылатын азаматтық қорғаныс күштеріне мемлекет барынша қолдау көрсетеді, бұл үшін:

- авариялық-құтқару қызметі мен құрамалары үшін жеңілдіктер жүйесін белгілейді;

- ұйымдарға, жергілікті атқарушы органдарға өздері құратын ерікті авариялық-құтқару құрамаларын даярлау мен жарактандыруға жәрдем

көрсетеді, сондай-ақ құтқарушылар даярлау бағдарламасы бойынша оқып-үйренуге тілек білдірген азаматтарды даярлауға жәрдемдеседі;

- құтқарушыларды құқықтық және әлеуметтік қорғау жөніндегі шаралар жүйесін қарастырады;

- халықты және аумақтарды ТЖ-дан қорғау мүддесін негізге ала отырып, авариялық құтқару қызметі мен құрамаларына (оның ішінде әскерилендірілген, тау-кен құтқару, газдан құтқару, атқыламаға қарсы қызметтеріне) қаржы жағынан қолдау көрсетеді.

Құтқару жұмыстарымен шұғыл жұмыстардың түрлері

Құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарға іздестіру-құтқару, тау-кен құтқару, газдан құтқару, атқыламаға қарсы жұмыстар, сондай-ақ өрт сөндіруге және төтенше жағдайлардың медициналық-санитарлық зардаптарын жоюға байланысты жұмыстар және төтенше жағдайларды жою кезіндегі басқа да шұғыл жұмыстар жатады.

Қазақстан Республикасында авариялық- құтқару қызметі мен құрамалары:

тұрақты штат негізінде – кәсіби авариялық құтқару қызметі мен құрамалары, оның ішінде әскерилендірілген тау-кен құтқару, атқыламаға қарсы, газдан құтқару, өртке қарсы, жедел-құтқару, медициналық және төтенше жағдайлар саласындағы басқа да мамандандырылған бөлімдер мен бөлімшелер;

еріктілік негізінде - ерікті авариялық-құтқару құрамалары, оның ішінде ерікті тау-кен құтқару, атқыламаға қарсы, газдан құтқару және өртке қарсы құрамалар құрылады.

Азаматтық қорғаныс күштері мен құрамалары:

Қазақстан Республикасы Үкіметінің шешімі бойынша - республикалық (оның ішіне республикалық мемлекеттік кәсіпорындар) және аумақтық;

жергілікті атқарушы органдардың шешімі бойынша - аумақтық

(оның ішінде коммуналдық мемлекеттік кәсіпорындар ретінде);

ұйымдар басшылығының тарапынан - объектілік (қызметін жүзеге асыру үшін өз авариялық-құтқару қызметі мен құрылымдары міндетті түрде болуы Қазақстан Республикасы заңдарымен және өзге де нормативтік құқықтық актілермен кезделген ұйымдарда) болып құрылады.

Авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының қызметі :

1. Кәсіби авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының қызметі ерекше сипатта болады, аталған қызмет пен құрамалардың басшылары берген бұйрықтар мен өкімдерді олардың барлық қызметкерлерінің мүлтіксіз орындауын кездейді. Бұл талаптар ерікті авариялық-құтқару құрамалары ТЖ-ны жоюға тартылған кезден бастап оларға да қойылады.

2. Кәсіби авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының объектілер мен аумақтарға қызмет көрсету жөніндегі өз жұмысын ҚР-ның заңдарына сәйкес шарттық негізде іске асыра алады.

3. Кәсіби авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының төтенше жағдайды жою жөніндегі жұмыстарды жүргізуге дайындығы өз өкілеттігі шегінде ТЖ-лар жөніндегі уәкілетті орган, мемлекеттік бақылау органдары мен жергілікті атқарушы органдар іске асыратын аттестаттау және тұрақты тексерулер барысында тексеріледі.

4. Кәсіби авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының тұрақты дайындығы олардың құрамын кәсіби даярлау және қайта даярлау бойынша жүйелі сабақтар мен арнайы жаттықтыру жиындарын өткізу арқылы қамтамасыз етіледі.

5. Кәсіби авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының жедел көлігі дыбыс шығару, жарық беру белгілері бар арнаулы құрылғылармен, сондай-ақ белгіленген үлгідегі түрлі-түсті бояулы, сәулелі таңбалармен міндетті түрде жабдықталады.

6. Ерікті авариялық-құтқару құрамалары құрылған объектілердің басшылары құтқарушыларды авариялық-құтқару жұмыстарын жүргізудің арнайы дағдыларына оқытып-үйрету жөнінде тұрақты сабақтар өткізеді және оларды бұл үшін арнаулы киім-кешекпен камтамасыз етеді.

Қазақстан Республикасының аумағында авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының жұмысын үйлестіруге мына бағыттар жатады:

ТЖ-ды жою үшін қажетті күштер мен құралдарды жедел тарту;

халық пен аумақтарды ТЖ-дан қорғау саласындағы, сондай-ақ құтқарушылар мен олардың отбасы мүшелерін әлеуметтік қорғау саласындағы ҚР-ның заңдарын жетілдіру жөнінде мемлекеттік органдарға келісілген ұсыныстар жасау;

авариялық-құтқару қызметі мен құрамалары жұмысының нормативтік құқықтық базасын бір ізге түсіру;

авариялық-құтқару құралдарын өндіру саласында және авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларын материалдық-техникалық жағынан камтамасыз ету мәселелерінде бірыңғай мемлекеттік саясат жүргізу;

авариялық-құтқару қызметі мен құрамалары және басқа күштер, соның ішінде тиісті аумақтарда құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізу үшін бөлінген әскери бөлімдер мен бөлімшелер арасындағы өзара іс-қимылды пысықтау;

құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізуге қатысатын авариялық-құтқару қызметі мен құрамаларының құтқарушыларын, лауазымды адамдарын даярлау мәселелерін шешу мақсатында жүзеге асырылады.

Әу баста айтқандай азаматтық қорғаныс күштерінің қатысуынсыз төтенше жағдайлар жойылмайды. Авариялық-құтқару қызметтері мен құрамаларын төтенше жағдайларды жоюға тартқанда мына қағидаттар басшылыққа алынады:

аталған авариялық-құтқару қызметтері мен құрамалары қызмет көрсететін объектілер мен аумақтарда ТЖ-дың алдын алу және оларды жою жоспарларына сәйкес

басқа объектілер мен аумақтарда ТЖ-ды жою кезіндегі өзара іс-қимыл жоспарларына сәйкес;

ТЖ-дың пайда болуы мен өрістеуі кезіндегі іс-қимылдардың белгіленген тәртібімен;

аумағында ТЖ-лар қалыптасқан немесе өкілеттігіне аталған ТЖ-ды жою жатқызылған орталық және жергілікті атқарушы органдардың, ұйымдардың сұрау салуы негізінде, ТЖ-ды жою басшыларының сұрау салуы негізінде не аталған органдардың және ТЖ-ды жою басшыларымен келісім бойынша- аталған АҚҚ-рі мен құрамаларының қызметіне басшылықты жүзеге асыратын не соған Қазақстан Республикасының заңдарымен белгіленген құзіреті бар орталық және жергілікті атқарушы органдардың ұйымдардың лауазымды адамдарының шешімі бойынша жүзеге асырылады.

Зардап шеккен адамдарды іздестіруге, оларды құтқару жөнінде шаралар қолдануға, оларға алғашқы медициналық және басқа да жәрдем түрлерін көрсетуге;

құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізуге қатысуға дайын болуға, өздерінің дене шынықтыру, арнаулы, медициналық, психологиялық даярлығын жетілдіруге;

авариялық-құтқару құрамаларының құрамындағы іс-қимылдар дағдыларын жетілдіруге;

құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізу технологиясын мүлтіксіз сақтауға;

құрамында құтқарушылар аталған жұмыстарды атқаруға қатысатын авариялық-құтқару құрамалары басшыларының құтқару жұмыстары мен шұғыл жұмыстарды жүргізу барысында беретін бұйрықтарын мүлтіксіз орындауға;

ТЖ-ға жол бермеу мақсатында азаматтарға қауіпсіз жүріп-тұру ережелерін және ондай жағдайлар туындаған ретте іс-қимылдар жасау тәртібін түсіндіруге міндетті.

Сонымен қорыта айтқанда, азаматтық қорғаныс күштері төтенше жағдайлар саласындағы мемлекеттік саясатты жүзеге асыратын бір бір негізгі құрылым болып табылады. Сондықтан, түптеп келгенде осы күштердің даярлық деңгейінен төтенше жағдайларды мейлінше аз шығынмен жою, зардаптарын болдырмау тікелей байланысты.

### УДК 658.3

*Кусаинов А.Б. – преподаватель кафедры Защита в чрезвычайных ситуациях Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА ГРУНТОВЫХ ПЛОТИНАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИФОННЫХ ВОДОСБРОСОВ**

Водные объекты и созданный в Республики Казахстан водохозяйственный комплекс, представленный совокупностью водохозяйственных систем и сооружений, имеют важнейшее значение для развития страны, оказывая большое влияние на экономику, экологическую и социальную сферу, что определяет особую актуальность обеспечения технической надежности и безопасной эксплуатации данных систем и сооружений.

Сложившаяся практика расточительного отношения к водным ресурсам, несовершенство действующего водного законодательства и системы государственного управления, отсутствие экономических стимулов рационального водопользования, выделение средств на водоохранные и водохозяйственные мероприятия по остаточному принципу и ряд других факторов привели водохозяйственную ситуацию в стране к кризисному состоянию.

О чем свидетельствует Кызылагашская трагедия, произошедшая в марте 2010 года. Когда в результате прорыва тела плотины водохранилища Ак-Ешке в с.Кызылагаш Алматинской области, погибло 45 человек, уничтожено 449 жилых домов. Также были подтоплены 87 домов в с.Актоган и 72 дома в с.Егинсу.



Рисунок - 1. Последствия аварии на водохранилище Ак-Ешке в с. Кызылагаш

Проведенный анализ чрезвычайных ситуаций в республике показал, что динамика крупных гидродинамических аварий не имеет тенденции к уменьшению и характеризуется ростом в отношении грунтовых плотин в основном по причине недостаточной пропускной способности водосброса в период прохождения весеннего половодья. Всего в республике в период с 2005 по 2012 годы произошло 7 аварий на гидротехнических сооружениях.

### Аварии на гидротехнических сооружениях

Таблица 1.

№ п/п	Период	Затопление территории в результате аварии на гидротехнических сооружениях
1	март 2005 года	в 3,5 км ниже Казалинского гидроузла произошел размыв левобережной дамбы реки вследствие заторных явлений. Из населенных пунктов Абай и Уркендеу, находящихся под угрозой затопления, была проведена эвакуация населения - 723 человека
2	май 2009 года	Из-за сильных осадков и паводковых вод в мкр. Шанырак-2 г. Алматы произошел прорыв насыпной дамбы. В результате были затоплены 20 жилых домов, 2 дома разрушены
3	июль 2009 года	В г. Алматы произошел прорыв берега оросительного канала «Аламан» у с. Акбулак. В результате были подтоплены участки 27 домов
4	февраль 2010 года	Из-за большого приток талых вод в Куртинское водохранилище, создалась угроза прорыва плотины. Была проведена эвакуация 6000 жителей нижней части с. Акши и 60 жителей нижней части с. Курты
5	март 2010 года	В Каратальском районе Алматинской области произошел размыв дамбы, в результате чего было подтоплено 140 дворов (820 человек) с. Жылбулак
6	март 2010 года	В Алматинской области в с. Кызылагаш произошел прорыв плотины водохранилища Ак-Ешке, в результате чего подтопило 467 дворов (2749 человек населения), ниже расположенную станцию Егинсу района и окрестности. В результате прорыва уничтожено 80 % зданий, разрушено 460 жилых домов. Произошло крушение моста на автодороге республиканского значения Алматы–Усть-Каменогорск, размыло участок железнодорожного полотна сообщением Сарыозек–Уштобе. Кроме того, пострадали населенные пункты Актогай и Егинсу. Общее количество населения, понесшего материальный ущерб – 3861 человек, потеря жилого фонда – 631 дом
7	апрель 2011 года	В Акмолинской области в селе Балкашина произошел прорыв плотины на реке Жабай, в результате чего было подтоплено 70 дворов села Балкашина

В период весеннего половодья при недостаточной пропускной способности водосброса уровень воды в водохранилище достигает гребня в течение суток, что приводит к переливу воды с дальнейшим размывом тела плотины. Поэтому традиционные известные способы защиты плотин, к которым следует отнести: строительство дополнительного водосбросного канала, наращивание высоты плотины, создание бетонированных устройств для пропуска паводковых вод или водослива путем фильтрации через каменную наброску -

неэффективны, так как их применение требует не только больших материальных и финансовых ресурсов, но и значительного времени для реализации.

В связи с этим для защиты грунтовой плотины от размыва при переливе воды через гребень предложено проводить сброс воды из водохранилища посредством быстровозводимых трубчатых каналов в виде сифонов (рисунок 2).

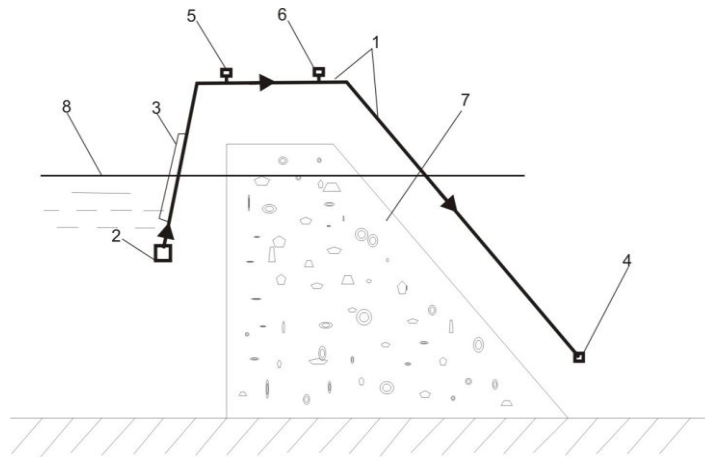


Рисунок 2 – Сифонный водосброс грунтовой плотины

1- трубы сифона; 2 - входной оголовок; 3 - трос для управления затвором; 4 - затвор на выходном оголовке; 5 - отверстие для воздушного крана; 6 - отверстие для заливки водой; 7 - грунтовая дамба; 8 - уровень воды в водоеме.

*Сифонный водосброс* — трубчатый водосброс, применяемый в основном для сброса избыточной воды гидротехнических сооружений.

Входная часть сифонного водосброса обычно имеет расширение и расположена ниже уровня верхнего [бьефа](#) для предотвращения попадания воздуха, мусора и льда. Сифонные водосбросы обладают большой пропускной способностью и могут быть построены уже после возведения основного сооружения (в том числе при увеличении количества водосбросных устройств).

Сифонный водосброс, как наиболее простое и наименее материалоемкое устройство, может быть рекомендован для оборудования грунтовой плотины. Сифонный водосброс предназначен для сброса воды из водоемов при отсутствии других водосбросов или для ускорения сброса воды. Принцип его действия основан на работе обычного сифона, представляющего изогнутую трубу для перелива жидкости из одной емкости в другую, при условии разности уровней в них. Сифонные водосбросы могут быть стационарными и переносными, цельными и разборными. Изготавливают их из металла и пластика.

Сифонный водосброс, состоящий из отдельных труб, укладывают по откосам и гребню поперек плотины так, чтобы выходной оголовок был ниже входного. Входной и выходной концы сифона снабжают затворами, закрывающими торцы труб.

В верхней части располагают два отверстия — для выпуска воздуха и для заливки сифона водой, закрывающиеся и открывающиеся с помощью кранов. Приводят в действие сифон следующим образом. Закрывают входное и выходное отверстия, открывают отверстия для воздуха и воды, заливают воду, после заполнения сифона закрывают отверстие заливки, открывают сначала входное отверстие, затем выходное, после чего вода по трубам начинает переливаться через гребень плотины.

Сифонный водосброс представляет интерес для организаций, эксплуатирующих гидротехнические сооружения с грунтовыми платинами в целях обеспечения безопасности, и

для местных исполнительных органов, задачей которых является обеспечение безопасности населения, проживающего в нижнем бьефе гидротехнических сооружений.

### **Список использованной литературы:**

1. Плотины и развитие: новая методическая основа для принятия решений. Отчет Всемирной комиссии по плотинам.— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2009 г. — 200 с.
2. Технические указания по проектированию водоохранных зон и полос поверхностных водных объектов. Комитет по водными ресурсам МСХ РК. — Астана, 2005. С.18.
3. Беличенко Ю.П., Шевцов М.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. — М.: Россельхозиздат, 1986. С.303.
4. Маслов Б.С. Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. — М.: Россельхозиздат, 1985. С.270.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР. — Л.: Гидрометеиздат. Т. 14.

**УДК 159.9.612.821.**

*Архабаев Е.К. - магистр, старший преподаватель кафедры Пожарно-спасательной и физической подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

*Куспангалиев А.Н.- курсант 3-го курса факультета очного обучения Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

### **ПСИХОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Вопросы психологии человека в чрезвычайных ситуациях необходимо рассматривать в целях подготовки населения, спасателей, руководителей к действиям в экстремальных ситуациях.

При рассмотрении вопросов поведения человека в условиях ЧС большое внимание уделяется психологии страха. В повседневной жизни, в экстремальных условиях человеку постоянно приходится преодолевать опасности, угрожающие его существованию, что вызывает (порождает) страх, т. е. кратковременный или длительный эмоциональный процесс, порождаемый действительной или мнимой опасностью. Страх — это сигнал тревоги, но не просто тревоги, а сигнал, вызывающий вероятные защитные действия человека. [1]

Страх вызывает у человека неприятные ощущения — это негативное действие страха, но страх — это и сигнал, команда к индивидуальной или коллективной защите, так как главная цель, стоящая перед человеком — это остаться живым, продлить свое существование.

Следует учитывать, что наиболее частыми, значительными и динамичными являются необдуманные, бессознательные действия человека как результат его реакции на опасность.

Наибольшую опасность для человека представляют факторы, которые могут вызвать его гибель в результате различных агрессивных воздействий — это различные физические,

химические, биологические факторы, высокие и низкие температуры, ионизирующие (радиоактивные) излучения. Все эти факторы требуют различных способов защиты человека и группы людей, т. е. индивидуальных и коллективных способов защиты к которым можно отнести: стремление человека удалиться за пределы действия поражающих факторов (убежать от опасности, защититься экраном и т. д.); энергичная атака человеком источника возможных поражающих факторов для ослабления их действия или уничтожения источника возможных поражающих факторов. [2]

Групповое поведение людей в ЧС. Паника. Под групповым поведением людей в ЧС понимают поведение большинства лиц, входящих в группу и оказавшихся перед лицом внезапного и опасного происшествия или угрозы такого происшествия, которые затрагивают интересы всех людей. Это сопряжено с реальными или потенциальными материальными потерями, человеческими жертвами и характеризуется заметной дезорганизацией общественного порядка. [3]

Групповое поведение людей связано с одним и тем же внешним событием и зависит от таких эмоциональных факторов, которые связаны с групповым умонастроением, а не с индивидуальными свойствами психики человека. Об этом говорит статистика катастроф, судьбы пострадавших, действия спасателей и поведение окружающего населения, которое само по себе не пострадало от действия чрезвычайных ситуаций. [3]

Поведение людей в экстремальных ситуациях делится на две категории. [3]

Случаи рационального, адаптивного поведения человека с психическим контролем и управлением эмоциональным состоянием поведения. Во многих экстремальных ситуациях не наблюдалось патологического поведения людей и отмечалась адаптация людей к обстановке, сохранялось спокойствие и выполнялись меры защиты, взаимопомощи, проводились мероприятия, восстанавливающие нарушенный порядок жизни. Такое поведение является следствием точного выполнения инструкций и распоряжений руководства в случаях ЧС. Следует помнить, что выполнение распоряжений и инструкций предупреждает распространение тревоги и беспокойства и вместе с тем не препятствует проявлению личной инициативы в области своей защиты.

Случаи, носящие негативный, патологический характер, отличаются отсутствием адаптации к обстановке, когда люди своим нерациональным поведением и опасными для окружающих действиями увеличивают число жертв и дезорганизуют общественный порядок. В этом случае может наступить “шоковая заторможенность”, когда масса людей становится растерянной и безынициативной, а то и просто обезумевшей. Частным случаем “шоковой заторможенности” является паника, когда страх перед опасностью овладевает группой людей. Обычно паника проявляется как дикое беспорядочное бегство, когда людьми руководит сознание, низведенное до примитивного уровня (примитивная реакция человека на страх). Оно может сопровождаться настоящим неистовством, особенно, если на пути встречаются препятствия, преодоление которых сопровождается большим количеством человеческих жертв. [3]

Панические реакции могут наблюдаться и у группы людей в замкнутых помещениях с неизвестной планировкой, когда человек ощущает угрозу своей жизни. Многие в этих случаях считают, что спастись почти нельзя, мгновенно подвергаются чувству массового страха, особенно, если в группе есть неуравновешенные люди, а таких может быть не более 2 % от числа всей группы. [4]

В психологическом плане паника очень заразительна, так как связана с проявлением “стадного инстинкта”.

Необходимо знать, что заранее принятые меры предосторожности не могут полностью гарантировать возможности возникновения паники, но могут ее существенно уменьшить, поэтому принятие таких мер обязательно.

Методы профилактики панических реакций. [5]

1. Основу профилактики любых психологических явлений составляет анализ особенностей возникновения и течения различных форм индивидуальных и коллективных реакций страха (паники).

2. Профотбор лиц для работы на опасных видах труда и особенно руководителей производственных коллективов (существуют личности с повышенным уровнем риска). Накопленный опыт изучения катастрофических ситуаций позволяет утверждать положение о наличии лиц (психопатия, нервность), склонных к созданию несчастных случаев и к неадекватным действиям в угрожающей ситуации.

3. Обучение проблемам обеспечения безопасности и воспитательная работа по формированию в сознании людей осторожности, предупреждению и разумному поведению в аварийных и чрезвычайных ситуациях. Человек, работающий на опасных производствах должен:

- знать свои обязанности по профилактике ЧС и нести ответственность не только за возникновение несчастных случаев, но и за характер своих действий при руководстве массами при пожарах и других ЧС;

- иметь психологическую готовность к действиям в ЧС, сознавать, что взрыв, пожар или другие явления — это реальная опасность, и быть готовым не только для профилактики или остановки катастрофического процесса, но и для руководства массами людей;

- знать графики работы смен и схемы действий в критических ситуациях;

- участвовать не только в деловых играх, но и в аварийных играх, что способствует познанию проблемы и формированию автоматизма действий в ЧС.

4. Основной задачей в ЧС и во время катастрофы является сохранение спокойствия людей и быстрая разумная деятельность. Это достигается информационными средствами и примером действий окружающих лиц. Люди должны знать и понимать, что народ в условиях давки гибнет.

5. Руководство массой людей составляет основу профилактики паники. Паническая реакция — это всегда индукция страха, утрата степени сознательного руководства и случайный захват “руководства” действиями людей лицами, находящимися в состоянии страха и действующими бессознательно, автоматически. Эти лица яркостью поступков и речи (крики) возбуждают окружающих и фактически увлекают за собой лиц, находящихся в связи со страхом в состоянии суженного сознания и действующих автоматически без оценки сложившейся ситуации. В состоянии страха люди легко поддаются управлению и могут быть привлечены в условия безопасной и объективной деятельности. Если руководство массой осуществляется сознательной личностью, то люди сохраняют способность разумных действий и защиты своей жизни.

6. Особую роль в профилактике страха осуществляет деловая занятость (должность) человека и демонстрация организованности действий окружающих лиц. “Действие спасает от страха. Оно спасает и от страха, и от слабостей, даже от холода и болезней” (Антуан де Сент-Экзюпери). Так, солдаты, привлеченные спасать детей при повторных толчках землетрясения, не испытывали страха в отличие от ничем не занятых людей (Ленинакан).

7. В острой ситуации или угрожающей обстановке необходимо убирать (фиксировать) людей, способных индуцировать страх и вовлечь людей в опасную деятельность. Их влияние на окружающих должно быть приостановлено, так как может произойти индукция (передача) их действий массе людей.

8. В структуре руководства массой людей большую роль играет система оповещения: громкоговорящее оповещение, световые и звуковые сигналы, указатели выходов, направления движения и другие средства.

Громкоговорящее оповещение населения (громкоговорители на улицах, в помещениях) позволяет обеспечить безопасность поступков лиц, находящихся в кризисной (катастрофической) ситуации. Сообщается об опасности пользования лифтом (остановка и

невозможность его покинуть) и даются указания о действиях по защите и выходу из опасной зоны и т. д.

Информационно-психологические рекомендации воздействия на людей в чрезвычайных ситуациях. Достоверный источник информации в период стихийных бедствий и ликвидации их последствий ассоциируется у местных жителей с центральным для данного района органом исполнительной власти. В целях профилактики нежелательных психоэмоциональных реакций людей, панических настроений целесообразно укреплять местные органы власти на уровне глав районов, городов, поселков информационными ресурсами.

Местные СМИ (по сравнению с центральными) в период стихийных бедствий и ликвидации их последствий обладают большей эффективностью воздействия на сознание людей, поскольку газеты, телевидение, радио того или иного района непосредственно включаются в экстремальные условия его жизнедеятельности, в процесс ликвидации последствий ЧС.

Информационные сообщения для жителей населенных пунктов, подвергшихся стихийному бедствию, должны проходить оперативную психологическую экспертизу. Для всех источников информации следует готовить соответствующие рекомендации, основанные на знании психологических закономерностей восприятия и переработки людьми информации в условиях стресса.

Мероприятия по ликвидации последствий стихийных бедствий желательно “привязывать” к естественным циклам и суточным ритмам жизнедеятельности человека (если, конечно, приостановка аварийно-восстановительных работ или их замедление не грозит появлением новых жертв).

Недостаток информации о событии способствует возникновению слухов и любой дезинформации. Если власть запаздывает с информированием населения, естественно, появляются распространители слухов, сплетен.

Объективно успокаивает любая информация, исходящая из доверительного источника. Люди, и в первую очередь взрослые, нуждаются в правдивой информации, исходящей от властей или от компетентных специалистов. Чаще более спокойно и уверенно чувствуют себя те, кто находится ближе к источнику информации, даже если она не самая обнадеживающая.

В меньшей степени страдают люди, которые с самого начала чрезвычайного события включились в практическую, общественно полезную деятельность (практически не остается психических проявлений).

Необходимо продолжать изучать и обобщать опыт (в том числе и зарубежный) психологического информационного воздействия на население в период различных ЧС.

#### **Список использованной литературы:**

1. Большой психологический словарь/ Сост. и общ. ред. Б. Мещеряков, В. Зинченко. — Спб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2003.
2. Гуренкова Т.Н., Елисеева И.Н., Кузнецова Т.Ю., Макарова О.Л., Матафонова Т.Ю., Павлова М.В., Шойгу Ю.С. Психология экстремальных ситуаций. М., 1997.
3. С.К.Шойгу, С.М.Кудинов, А.Ф.Неживой, С.А.Ножевой. Учебник спасателя. М., 1997.
4. Психология экстремальных ситуаций / под общей ред. Ю. С. Шойгу. М.:Смысл, 2007. – 320 с.
5. Психиатрия чрезвычайных ситуаций: руководство / под ред. Т. Б. Дмитриевой. В 2-х т. М., 2004.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Джумагалиев Р.М. - к.т.н., профессор, президент АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности» МЧС Республики Казахстан*

### АНАЛИЗ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ПРОБЛЕМЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНЫХ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

*«Спасись сам и вокруг тебя спасутся тысячи»  
(Древнеримская пословица)*

Исследования проводились в Атырауской и Мангистауской областях, являющихся основными нефтедобывающими регионами Казахстана. Частота возникновения пожаров на объектах нефтегазовой отрасли здесь гораздо выше, чем в других регионах. По данным анализа пожаров, количество пожаров, произошедших в Атырауской (18 пожаров, 17%), Мангистауской (16 пожаров, 15%) областях, составляет 32% всех пожаров произошедших на объектах нефтегазовой отрасли Казахстана (далее – НГО). Практически все сотрудники ППС в этих регионах имеют опыт тушения крупных пожаров нефтепродуктов, что подтверждается и результатами анкетирования. Из 65 участников пожарно-тактических учений по тушению пожаров нефтепродуктов, выступивших в качестве объекта исследования, лишь 4 человека на момент анкетирования не имели опыт тушения пожаров ЛЖВ, ГЖ, многие участвовали в подобных пожарах не однократно (рисунок 1).

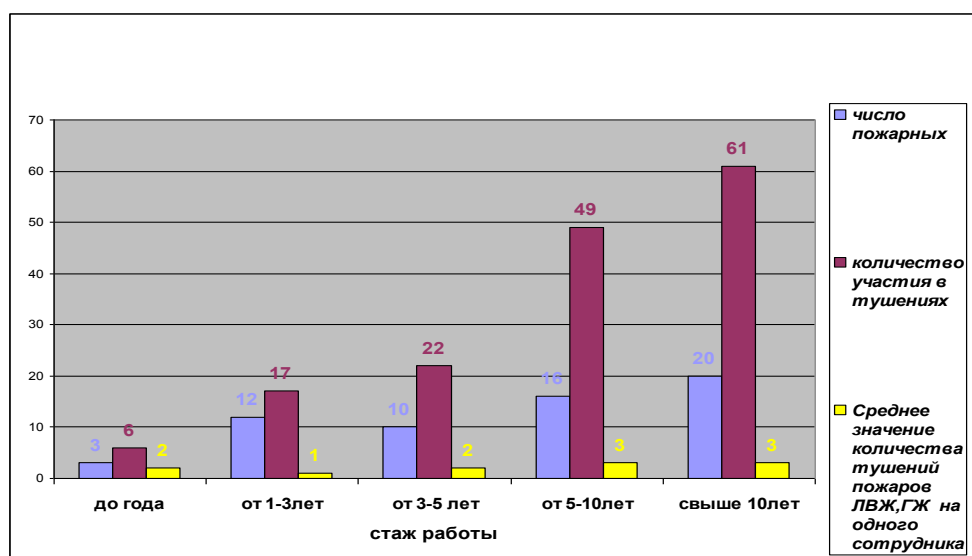


Рисунок 1 - Опыт тушения пожаров ЛЖВ, ГЖ (по данным анкетирования 2010-2011 гг.)

Как видно из гистограммы на рисунке 1, закономерно, больше имеющих опыт тушения пожаров ЛЖВ, ГЖ оказалось в группе людей со стажем в пожарном деле свыше 10 лет, т.е. с опытом работы в ППС приобретается и опыт тушения крупных пожаров. Однако необходимо отметить также, что и в группе людей с небольшим стажем в пожарном деле – менее года до 3 лет, многие уже имели этот опыт.

Ранее, в статье «Анализ пожаров на объектах нефтегазовой отрасли Казахстана», опубликованной в журнале «Технологии безопасности» №3, 2011г., была приведена статистика о количестве личного состава, привлекаемого на тушение пожаров без разлива и с разливом нефтепродукта на объектах НГО за период 2005-2010 г.г. В среднем, на тушение одного пожара нефти и нефтепродуктов без разлива, привлекается -10 сотрудников ГППС и 8 сотрудников НГПС и ДПФ, при пожарах с разливом - 19 сотрудников ГППС и 15 сотрудников НГПС и ДПФ. При крупных пожарах нефтепродуктов привлекается свыше 100 сотрудников.

Каждый пожар представляет собой единственную в своем роде ситуацию, определяемую различными событиями и явлениями, носящими случайный характер, например особенности объекта, пожароопасные свойства горючего, особенности противопожарной защиты объекта, 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. Знание теоретических основ развития пожара помогает определить тактику тушения пожара, безопасное расстояние для участников тушения к каждой конкретной ситуации, что в свою очередь, отразится на эффективности тушения пожара.

Чем ближе к очагу пожара находятся участники тушения, тем более эффективным будет процесс тушения. Следовательно, наибольшее количество людей должны находиться в непосредственной близости к очагу пожара, на расстоянии 2-3 м.

Данные, о том на каком расстоянии от очага пожара находились сотрудники ППС при тушении реальных пожаров нефтепродуктов, показаны на рисунке 2.

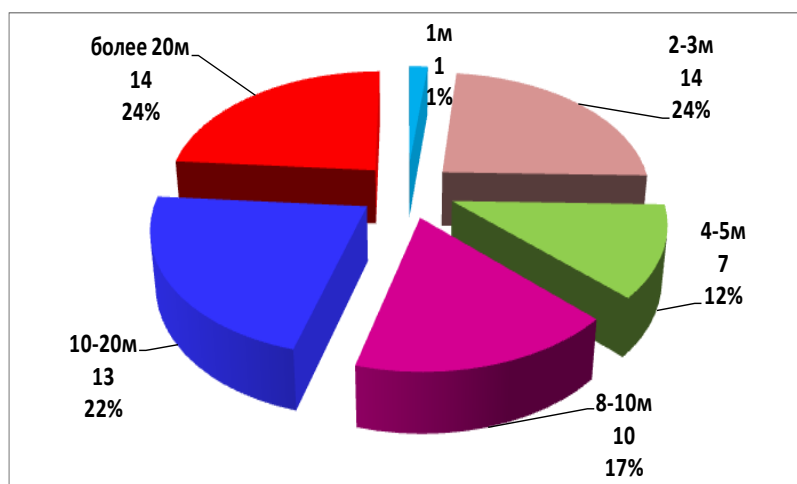


Рисунок 2 – Соотношение количества участников тушения пожаров нефтепродуктов, находившихся на различном расстоянии от очага пожара при тушении

Результаты анкетирования показывают, что 25% участников тушения пожаров нефтепродуктов находились в непосредственной близости к очагу пожара (1-3м) (рисунок 2). При этом для обеспечения безопасности людей, они должны быть соответствующим образом защищены.

В современных условиях труд пожарных стал несравнимо сложнее, напряженнее и опаснее, это связано с развитием и использованием новых, веществ, материалов и технологий на производстве и применением различных технических средств, вооружения и специальной техники при тушении пожаров.

При анкетировании логичным был вопрос о том, какие виды пожарно-технического вооружения (далее - ПТВ) используются при тушении пожаров нефтепродуктов и как защищены участники тушения от теплового воздействия.

Основным способом тушения пожаров нефтепродуктов является пенное тушение. Что подтверждено данными анкетирования. В таблице 1 показано, какими видами ПТВ пользовались участники при тушении пожаров ЛВЖ, ГЖ.

Таблица 1 - Виды пожарно-технического вооружения, которыми пользовались при тушении пожаров ЛВЖ, ГЖ

<b>Виды пожарно-технического вооружения, используемые при тушении пожаров ЛВЖ, ГЖ:</b>	<b>Число раз применения</b>	<b>% от общего</b>
ГПС-600,	45	50%
Пурга-2,-5, -10,-30,-33	34	36%
СВП, ПЛС-20,	11	12%

Как видно из таблицы, наиболее часто при тушении пожаров использовались генераторы пены средней кратности ГПС-600. Данное оборудование стоит на вооружении в подразделениях ППС более 20 лет. В настоящее время имеется новое более совершенное и эффективное пожарное оборудование. Однако на практике использование современного оборудования реже, чем ГПС-600.

Во время крупномасштабных огневых исследований пожара разлива нефтепродуктов на полигонах в г. Атырау в 2010 году и г. Актау в 2011 году при тушении горящего нефтепродукта использовались новые установки пенного пожаротушения типа «Пурга»: УКТП «Пурга -2,-5, -10,-30» (рисунок 6), которые зарекомендовали себя как надежные и эффективные средства для тушения пожаров нефтепродуктов.



Рисунок 3 - Тушение горящего нефтепродукта установками пенного пожаротушения типа «Пурга» во время крупномасштабных огневых исследований пожара разлива нефтепродуктов на полигонах в г. Атырау и г. Актау

Вместе с тем, преимуществом применения установки «Пурга» является увеличение дальности подачи пены в очаг пожара, что позволяет увеличить расстояние от позиции ствольщика до очага пожара на более безопасное расстояние. Кроме того, дальность подачи огнетушащего вещества всегда позитивно влияет на маневренность.

Работа сотрудников противопожарной службы связана со значительным физическим и нервно-психическим напряжением, вызванным высокой степенью личного риска, необходимостью принятия решения в условиях дефицита времени. Каждый из пожарных, безусловно, может оказаться в условиях повышенной опасности при тушении пожара высокой степени сложности.

Основным видом поражения при пожарах нефти и нефтепродуктов на объектах нефтегазовой отрасли является термический ожог, что связано с основным опасным фактором пожара – высоким тепловым воздействием.

В таблице 2 представлены данные по количеству пострадавших пожарных при тушении пожаров и число случаев получения ими ожоговых травм (по анкетным данным 2010-2011г.г).

Таблица 2 - Количество сотрудников ППС, пострадавших при тушении пожаров нефти и нефтепродуктов и число случаев получения ими ожоговых травм

<b>Получали ли вы, ожоговые травмы при тушении пожаров:</b>		
Да		Нет
7 человек, из них:		49 человек
более 3 раз	2	
3 раза	1	
2 раза	3	
1 раз	1	

Как видно 13% личного состава пожарных формирований были травмированы во время своей трудовой деятельности, при этом, 6 человек из 7, неоднократно.

Получение ожоговых травм несколько раз одним и тем же бойцом при тушении пожаров, возможно, требует психологического анализа его действий, способствующих получению травм, и почему это чаще случается именно с ним.

Количество и тяжесть травм может быть сведена к минимуму за счет постоянных физических тренировок, хорошей психологической подготовки, совершенствования профессиональной подготовки, освоения и использования новых видов ПТВ и средств защиты, выполнения правил техники безопасности.

Деятельность пожарных протекает в крайне неблагоприятных условиях, характеризующихся повышенной температурой, наличием токсичных веществ в окружающей среде, высокой задымленностью, что требует применения средств индивидуальной защиты. Наиболее эффективными способами защиты пожарных в условиях высокого теплового воздействия являются использование теплоотражательных костюмов, а также работа под прикрытием распыленных водяных струй, при использовании ГПТ «Пурги» происходит экранирование тепловых потоков водно-пенной струей.

Данные о количестве участников тушения пожаров, которые работали в теплоотражательных костюмах и под прикрытием распыленных водяных струй при тушении пожаров ЛЖВ, ГЖ из числа анкетированных, отражены в таблицах 3 и 4 .

Таблица 3 - Число пожарных, которые при тушении пожаров ЛЖВ, ГЖ работали в теплоотражательных костюмах, под прикрытием распыленных водяных струй и защитных экранов

<b>Число пожарных, которые работали при тушении пожаров:</b>			
	<i>в теплоотражательных костюмах</i>	<i>под прикрытием распыленных водяных струй</i>	<i>под прикрытием защитных экранов</i>
да	28	16	5
нет	6	2	60

У некоторых сотрудников имеется опыт работы под прикрытием защитных экранов (5 человек из 65)

Теплозащитные экраны основаны на инновационной технологии радикального снижения тепловых потоков. Конструкция экранов позволяет за счет теплофизических и оптических эффектов ослаблять тепловые потоки не менее, чем в 40 раз. Применение теплозащитных экранов при тушении пожаров на объектах нефтегазовой отрасли позволяет сократить время тушения пожара за счет приближения к очагу горения и наиболее эффективно использовать огнетушащие и охлаждающие вещества. Также, создается возможность эвакуации людей из зоны пожара с помощью коридоров, составленных из экранов.

Таблица 4 - Сколько раз работали в теплоотражательных костюмах и под прикрытием распыленных водяных струй при тушении пожаров ЛЖВ, ГЖ (по данным анкетирования 2010-2011г.г.)

<b>сколько раз работали:</b>	<b>в теплоотражательных костюмах</b>	<b>под прикрытием распыленных водяных струй</b>
1 раз	5	3
2 раза	12	4
3 раза	14	1
4 раза	14	3
5 раз	8	1
6 раз	7	1
7 раз	8	-
8 раз	9	-
10 и более раз	3	1

Высокое качество распыленной воды обеспечивает эффективное осаждение дыма и быстрое снижение температуры, это создает более комфортные и безопасные условия для работы пожарного.

Проблема защиты людей от термических рисков рождает множество решений. Безусловно, необходимо оценить их эффективность. Огнестойкость – не единственное необходимое свойство защитного термокостюма. Не менее важны его комфортность, эргономичность, эксплуатационные свойства.

Качество теплоотражательных костюмов, их свойства определяются в лабораторных условиях, при проведении сертификационных лабораторных испытаний.

При проведении крупномасштабных огневых исследований пожара разлива нефтепродуктов на полигонах в г. Атырау в 2010 году и г. Актау в 2011 году представилась возможность оценить, какие ощущения испытывали пожарные при работе в теплоотражательных костюмах при тушении горящего нефтепродукта в реальных условиях (рисунок 4). Результаты опроса представлены в таблице 5.



Рисунок 4 - Тушение пожара разлива нефтепродуктов с использованием теплоотражательных костюмов и под прикрытием водяных струй

Таблица 5 - Ощущения, испытываемые пожарными, при работе в теплоотражательных костюмах (по данным анкетирования 2010-2011г.г.)

<b>Какие ощущения испытывали при работе в теплоотражающих костюмах на учениях</b>	<b>Количество ответов</b>
комфортно	29
дискомфорт	7
легкое жжение	25
болевые ощущения	2
не одевал	2

Как видно из таблицы 5, лишь 29 участников или 44,6% чувствовали себя комфортно при работе в теплоотражательных костюмах, 25 участников или 38,5% - чувствовали легкое жжение, 9 участников или 13,8% - испытывали дискомфорт и болевые ощущения.

При этом пожарные, в основном, чувствовали себя защищенными теплоотражательным костюмом. На рисунке 5 показаны результаты ответов на вопрос Анкеты о защищенности участника при тушении пожаров нефтепродуктов теплоотражательным костюмом.

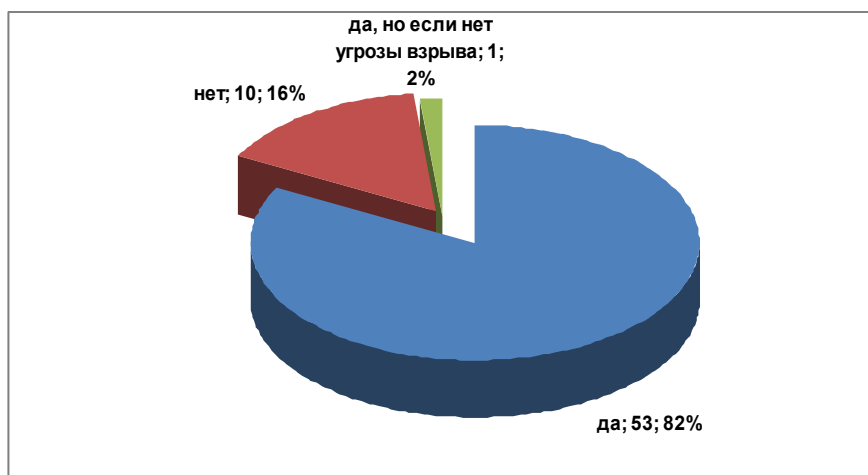


Рисунок 5 - Соотношение пожарных, чувствовавших себя полностью защищенными, и, не защищенными, теплоотражательными костюмами при тушении пожаров ЛВЖ, ГЖ.

Анкетирование, проведенное во время крупномасштабных огневых исследований по тушению пожара розлива нефтепродуктов, показало, что для обеспечения более надежной защиты пожарных от теплового воздействия требуется разработка новых защитных средств от особо опасных термических рисков на пожарах нефтепродуктов, например, специальные защитные экраны. Кроме того, необходимо совершенствовать тактику тушения, используя научно-обоснованные рекомендации пожаротушения нефтепродуктов, а также внедрять и использовать при тушении новые технические средства тушения, применение которых, позволит личному составу ППС выполнять боевую задачу по подаче пены в очаг горения на больших (безопасных) расстояниях от очага пожара.

**УДК 614.841.12**

*Горовых О.Г. – к.т.н, доцент, «Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС Республики Беларусь»*

*Оразбаев А.Р. – Генеральный директор ТОО "SEMSER Ort Sondirushi" Республика Казахстан*

### **О НЕОБХОДИМОСТИ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ НАУЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИЧИН ВЗРЫВОВ И ПОЖАРОВ НА НЕФТЕХРАНИЛИЩАХ**

*«Гораздо труднее увидеть проблему, чем найти ее решение.  
Для первого требуется воображение, а для второго только умение»*

Методы и способы борьбы и предупреждения взрывов и пожаров в нефтяной и газовой промышленности базируются на анализе причин уже произошедших пожаров и взрывов. Анализ причин в свою очередь зависит от уровня научных знаний в области этих причин и уровня компетентности следователей, дознавателей и экспертов по выявлению и анализу причин возникшей ЧС.

На все операции, проводимые на нефтехранилищах и продуктопереливочных пунктах (например, АЗС, нефтебазах и иных нефтяных терминалах), такие как налив, слив, очистка, хранение и т.д. имеются подробные инструкции [1, 2], строгое выполнение которых должно обеспечить пожаро-взрывобезопасность при эксплуатации данных объектов. Однако количество пожаров и взрывов при этом не сокращается, а даже в отдельных регионах имеет тенденцию к увеличению.

Причины пожаров и взрывов резервуаров с нефтепродуктами представляют сегодня достаточно узкий спектр. Это такие как: нарушение правил при выполнении операций с нефтепродуктами, природные причины (удар молнии), износ и неисправность оборудования, не выявленные обстоятельства. Причем лидирующей причиной пожаров и взрывов указывается «человеческий фактор», т.е. нечеткое выполнение соответствующих предписаний, халатное отношение к выполняемым процедурам. Также, и это достаточно часто, причины возгорания не могут установить.

Например, 3 июля 2012 г. на нефтехранилище в Ангарске в Иркутской области произошло возгорание подземного резервуара с последующими 2 взрывами. При этом рассматривались две основные причины пожара: неосторожное обращение с огнем и нарушение правил эксплуатации оборудования – «человеческий фактор».

4 июля 2012 года два мощных взрыва вызвали пожар на нефтехранилище компании Bangchak Petroleum на восточной окраине Бангкока, причины не установлены.

12 декабря 2005 на нефтехранилище у города Хемел-Хемпстед в графстве Хартфордшир возник пожар. Его назвали самой крупной техногенной катастрофой в Европе. Официальная версия причины пожара - несчастный случай (причины не установлены). Хотя, один из очевидцев наблюдал, как над несколькими резервуарами сначала понимался дым.

Часто в виде причин пожара указывается взрыв резервуара, но и его должно что-то спровоцировать. 16.10.2010 в пригороде Александрии на севере Египта сгорело крупное нефтехранилище. Пожар вспыхнул после взрыва бака с горючим. По результатам анализа аварийности на резервуарных парках установлено, что наиболее опасным сценарием развития аварийной ситуации является взрыв резервуара с отрывом крыши и последующим воспламенением нефтепродукта (12,3% от общего количества аварии на резервуарах) [3].

Специалисты продолжают искать причины и условия, позволяющие возникать пожарам и взрывам при операциях с нефтепродуктами. Установлено, что в добываемых в настоящее время нефтях увеличивается сернистость и обводненность, что способствует образованию пиррофоров с последующим самовозгоранием этих пиррофоров [4].

Повышение сернистости и обводненности приводит к тому, что с каждым годом в нефтяной и газовой промышленности растет число взрывов и пожаров, связанных с самовозгоранием пиррофорных сульфидов железа. Сульфиды железа образуются в технологическом оборудовании, резервуарах, нефтяных скважинах в результате взаимодействия продуктов коррозии с сероводородом, содержащимся в сернистой нефти [5]. Возгоранию пиррофоров предшествует появление дыма бело-серого цвета при достижении температуры ~ 95°C [4]. То есть установлено, что температура самовозгорания пиррофоров приближается к 100°C, но имеются факты самовозгорания пиррофорных отложений в резервуарах и при 20°C. Это наводит на мысль о иных причинах возгорания пиррофорных отложений, чем самонагревание, например, статическое электричество.

Нефтепродукты являются диэлектриками. Электропроводность темных нефтепродуктов составляет  $10^{-9}$  Ом. В результате тепловых, световых, электрических, механических или иных воздействий на диэлектрик (нефтепродукт) на его поверхности образуется статическое электричество. Возникшая при этом энергия преобразуется в кинетическую энергию электронов, миграция которых приводит к формированию на поверхности диэлектрика (топлива) отрицательных или положительных ионов. В случае если материалы не заземлены, то они могут стать длительными носителями электростатического заряда. Величина накапливаемого электростатического заряда обратно пропорциональна влажности воздуха, то есть при влажности воздуха в пределах от 45 до 60%, формируются меньшие по величине электростатические заряды, чем в сухом. Это явление объясняется тем, что при высокой влажности на поверхности материала (стенок резервуара) формируется микроскопический слой влаги, повышающий электропроводность материала и способствующий отводу заряда на землю [6]. Однако для снижения коррозионных процессов стенок резервуаров, предусматриваются меры, позволяющие понизить влажность воздуха.

При определенных условиях налива нефтепродуктов в ёмкости (при увеличении скорости налива) заряды статического электричества накапливаются быстрее, чем отводятся через заземление, т.к. бензин и дизтопливо относятся к диэлектрикам с очень слабой проводимостью электрического тока. В таких случаях, с увеличением уровня налива топлива в ёмкости напряжение статического электричества будет возрастать и может достигнуть критического значения. При этом критическом значении в момент приближения свободной поверхности топлива к стенкам заливной горловины (при наполнении емкости свыше 90%) вследствие разности потенциалов произойдет искровой разряд, способный вызвать воспламенение или взрыв смеси паров с воздухом, с переходом в пожар. Так как давление в момент взрыва достигает 1470 кПа (1,5МПа), а температура взрыва колеблется в пределах 1500-1800°C может произойти разгерметизация резервуара. Это в свою очередь обуславливает доступ кислорода в разгерметизированный сосуд, развитие пожара или образование огненного шара.

Электростатический заряд не несет большого количества энергии, однако высокая разность потенциалов способствует образованию токов, достаточных для мгновенного нагрева порции вещества в искровом пространстве.

Поэтому при аварийном сливе нефтепродуктов также часто происходят взрывы в резервуарах.

Электростатическую искроопасность объекта защиты определяют, в том числе таким показателем как, постоянная времени релаксации электрических зарядов [7], которая зависит от большого количества факторов (состояния атмосферы, влажности, напряженности, времени года, солнечной активности и т.д.)

Для борьбы с самовозгоранием соединений серы предлагается создание в резервуаре азотной подушки, что должно резко снизить содержание свободной серы в пирофорных отложениях [5], однако, может более эффективно и менее затратно для предотвращения возгорания свободной серы и ее продуктов будет снижение напряженности поля у люка резервуара.

Гостами [7,8] и инструкциями [1,2] предусмотрены различные мероприятия способствующие предупреждению его образования, но достаточны ли они?

Качественные признаки и свойства основных процессов электризации нефтепродуктов при их движении по трубам и на стадии наполнении ёмкостей известны, но точные количественные характеристики процессов электризации до настоящего времени отсутствуют. Считается, что полезным способом борьбы с электростатическим потенциалом является заземление оборудования. Однако известны случаи, когда этого приема в качестве предохранительной меры не бывает достаточно. Распространено мнение, что даже надёжное заземление всех сооружений защищаемого объекта и хорошая электрическая связь между

ними не гарантирует полной безопасности. Предпринимаемые меры не устраняют появление разрядов статического электричества внутри резервуаров. Большинство взрывов происходит от разрядов внутри ёмкостей при надёжно заземлённом оборудовании [9].

Вероятность возгорания нефтепродукта при разряде статического электричества зависит от следующих факторов: типа разряда; энергии разряда; типа воспламеняющейся среды (пары растворителя, жидкость); минимальной энергии воспламенения конкретного вещества, хранящегося в резервуаре.

Концентрация электростатических зарядов может привести к искровому, кистевому или коронному разряду. Возгорание возможно только в том случае, если энергия разряда выше, чем минимальная энергия воспламенения растворителя (минимальная энергия зажигания бензина Б70 составляет 0,22 мДж, а сероводорода в 3 раза меньше).

Искровой разряд отличается высокой концентрацией энергии и весьма опасен в плане возможности возгорания. Простой кистевой разряд возникает, например, когда не очень высокий заряд распределяется по площади большого листа или участка полотна. Концентрация энергии в таком разряде относительно невысока, поэтому с точки зрения возможности возгорания он менее опасен по сравнению с искровым разрядом. Скользящий кистевой разряд может возникать при концентрации высоких зарядов различной полярности на разных сторонах стенки резервуара с диэлектрическими свойствами. Такой разряд наиболее часто приводит к возгоранию. Коронный разряд характеризуется низкой энергией и возможно практически не опасен.

Особенно часто наблюдается взрывы резервуаров при выполнении различных технологических операций, например, таких как очистка резервуара. Пальцы оператора могут концентрировать электрическое поле до уровня 3 МВ/м, что приводит к искровому разряду [4].

Статическое электричество – это совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности или в объеме диэлектриков или на изолированных проводниках [7].

В основном статическое электричество генерируется при трении объектов – эффект трибоэлектризации. Трибоэлектричество (от греч. *tribos* трение) – явление возникновения электрических зарядов при трении и последующем разделении материалов. Примерами образования могут послужить самые элементарные вещи: ходьба является одним из самых больших источников трибоэлектрического заряда. При ходьбе происходит контакт подошвы обуви с напольным покрытием, а затем их последующее разделение. При этом данное действие происходит многократно. Человеческое тело является хорошим проводником, что позволяет ему проводить и накапливать заряды, образующиеся в ходе разделения двух материалов. При хождении по ковровому покрытию на человеке может образовываться потенциал до 15000 В. В повседневной жизни и производственной деятельности человек постоянно электризуется и не подозревает, что является носителем заряда потенциалом как минимум в 35 кВ. При разряде такого потенциала, большинство горючих жидкостей воспламеняются, так как это превышает их минимальную энергию зажигания более чем в 100 раз.

Качественные признаки и свойства основных процессов электризации нефтепродуктов при их движении по трубам и на стадии наполнения ёмкостей известны, но точные количественные характеристики процессов электризации до настоящего времени отсутствуют. Считается, что полезным способом борьбы с электростатическим потенциалом является заземление оборудования. Однако известны случаи, когда этого приема в качестве предохранительной меры не бывает достаточно. Распространено мнение, что даже надёжное заземление всех сооружений защищаемого объекта и хорошая электрическая связь между ними не гарантирует полной безопасности. Предпринимаемые меры не устраняют появление

разрядов статического электричества внутри резервуаров. Большинство взрывов происходит от разрядов внутри ёмкостей при надёжно заземлённом оборудовании.

Взрывы, пожары и катастрофы, происходящие при проведении операций по перегрузке, хранении и использовании нефтепродуктов свидетельствуют о том, что эти процессы не только недостаточно исследованы, но и не полностью формализованы в части адекватного документального обеспечения безопасности [9].

Что такое взрывоопасная технология? Это - комплекс технических мероприятий, обеспечивающий повышенную устойчивость при нормальном функционировании объекта нефтепродуктообеспечения к возникновению пожара за счет взрывобезопасной паровоздушной среды внутри и снаружи резервуаров, газовых обвязок и других технологических сооружений и аппаратов [2].

Однако анализ причин пожаров и взрывов на нефтехранилищах показывает, что, во-первых, необходима дальнейшая разработка таких технологий обращения с нефтепродуктами, которые позволят большую вариабельность и отсутствие необходимости жесточайшей четкости выполнения инструкций, «устранения человеческого фактора». Причем использование этих технологий никогда не приведет к катастрофическим последствиям; во-вторых, необходимо расширить научные знания в области процессов проходящих при выполнении операций с нефтепродуктами, для разработки этих новых технологий.

Это говорит о необходимости дальнейшего исследования механизма образования и динамики изменения и накопления статического электричества до критических величин при выполнении различных технологических операций на внутренней и внешней поверхности резервуаров и технологических трубопроводах, с целью предотвращения накопления статического электричества в резервуарах, эксплуатируемых на нефтехранилищах и нефтеперерабатывающих предприятиях.

#### **Список использованной литературы:**

1. РД 153-39.4-078-01 Правила технической эксплуатации резервуаров магистральных нефтепроводов и нефтебаз. Срок введения установлен с 10.04.2001 г.
2. Рекомендации по обеспечению пожарной безопасности объектов нефтепродуктообеспечения, расположенных на селитебной территории. Москва 1997.
3. Кузнецова, С.А. Пожаробезопасность при эксплуатации резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов. Автореферат диссертации. - 2005
4. Рамонов, Д. Статическое электричество и производство этикеток // Мир этикетки, №3, 2006.
5. Заседателева, Н.А., Реформатская, И.И., Подобаев, А.Н., Бегишев, И.Р. Образование пожароопасных пиррофорных отложений при коррозии стали в сероводородной газовой среде.
6. Бояров, А.Н. Механизм формирования и защита от самовозгорания пиррофорных отложений в вертикальных резервуарах. Автореферат диссертации. - 2010г.
7. ГОСТ 12.1.018-93 Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования
8. ГОСТ 12.4.124-83 Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования
9. Кобылкин, Н.И., Гельфанд, Б.Е. Перевалка нефтепродуктов. Опасности, которые необходимо предотвратить. [http://www.nftebaza.ru/press\\_publ\\_opasnosti.htm](http://www.nftebaza.ru/press_publ_opasnosti.htm)

УДК 614.84

*Шевцова В.С. – к.т.н., доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды» КазНТУ имени К.И.Сатпаева*

*Маликов Р.А. – бакалавр специальности 050731 «Безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды» КазНТУ имени К.И.Сатпаева*

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВЫБОРА СОБСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РК

Согласно главе 5, ст.18 Закона РК «Об обороне и Вооруженных Силах РК» «Вооруженные Силы предназначены для отражения агрессии, вооруженной защиты территориальной целостности и суверенитета Республики Казахстан, охраны и обороны государственных и военных объектов, охраны воздушного пространства, а также для выполнения задач в соответствии с международными договорами, ратифицированными Республикой Казахстан».

Правительство Республики ежегодно тратит на содержание Вооруженных сил колоссальные средства, и с каждым годом финансирование увеличивается. Бюджет Министерства обороны на 2012 год составляет – 273,4 млрд. тенге, по сравнению с 2011 годом на 64,3 млрд. тенге больше.

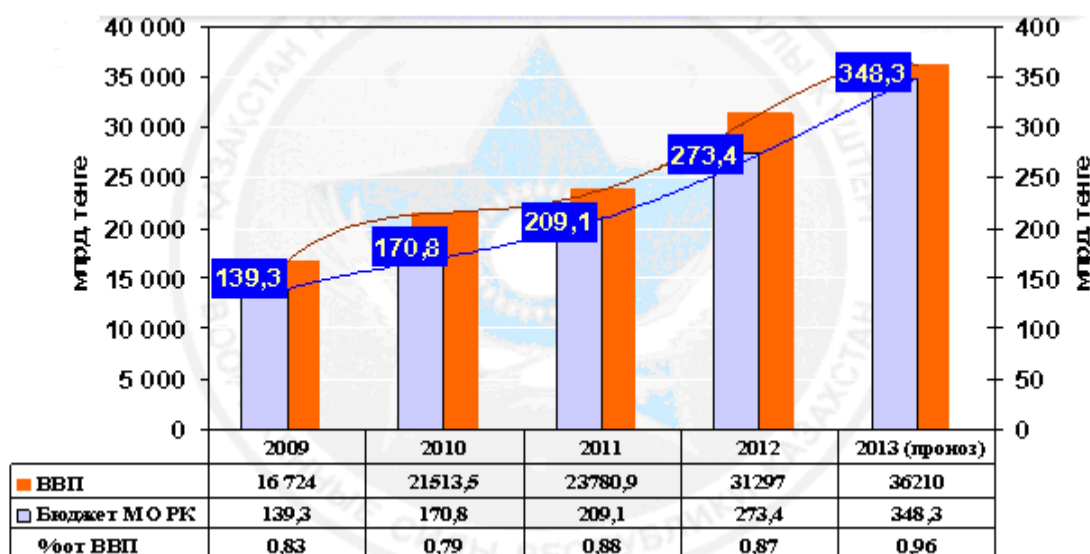


Рисунок 1 – Бюджет Министерства обороны РК на 2009-2013 гг.

Военный бюджет направлен на развитие и содержание Вооруженных Сил. Особенность военного бюджета 2012 года заключается в том, что увеличены расходы на развитие вооружения и военной техники на 17,3 млрд. тенге по сравнению с прошлым годом. Затраты на развитие Вооруженных Сил составили 31,2% и на содержание войск 68,8%.

В связи с чем, возникает необходимость повышения безопасности и сохранности вооружения и военной техники. В том числе основную роль играет пожарная безопасность Вооруженных Сил. Причем система пожарной безопасности Вооруженных сил должна быть отдельной, независимой от гражданской. Существование собственной противопожарной команды в отдельной военной части обоснованно экономически и очень выгодно. Это выражается в следующих аспектах.

Во-первых, исходя из географического положения. Многие военные объекты расположены в отдаленности от населенных пунктов. А гражданская система пожарной безопасности имеет привязку к населенным пунктам, соответственно в случае возникновения пожара, даже в случае оперативного реагирования пожарной команды, много времени будет затрачено на прибытие к месту пожара, на доставку воды и соответствующего оборудования. Из-за увеличения времени прибытия противопожарной службы, пожаром будет охвачена большая территория, жизни больших людей будут подвержены опасности. Следствием увеличения расстояния станет увеличение затрат на топливо и снижение моторесурса пожарной техники, что в свою очередь непременно приведет к увеличению затрат на ее содержание. Поэтому содержание собственной пожарной команды более выгодно, так как в случае возникновения пожара персонал привлекается непосредственно из сотрудников организации, уменьшается время прибытия к месту, используется собственная техника и все мероприятия осуществляются своими силами. За счет чего пожар может быть ликвидирован в короткие сроки, на начальной стадии, что приведет к снижению потерь и уменьшению сопутствующих затрат.

Во-вторых, система пожарной безопасности включает в себя не только ликвидацию пожаров, но и их профилактику, соответственно периодически нужно проводить соответствующие мероприятия. А это работа с персоналом – проведение лекций, обучения действиям в случае возникновения пожара, учения. Слежение за противопожарным инвентарем, укомплектованностью пожарных щитов, проверка – дозаправка огнетушителей, слежение за состоянием противопожарной техники и оборудования. Так же периодически нужно проверять противопожарную сигнализацию и в случае обнаружения неисправностей устранять их. Ну и конечно необходимо содержание территории в надлежащем состоянии, с целью снижения возможности возгорания. Привлечение с этой целью специалистов из гражданских пожарных команд не целесообразно, так как требуется много времени и средств, отвлекает от основной деятельности. В данном случае, выгодность содержания собственных пожарных команд заключается в том, что за всем вышеперечисленным следит собственный персонал из числа пожарной команды. А в случае отсутствия таковой, есть возможность назначить штатную пожарную команду из числа своих же сотрудников и между ними разделить обязанности по организации противопожарных мероприятий. То есть, один человек будет следить непосредственно за укомплектованностью пожарных щитов, другой за противопожарной сигнализацией, ну а на чьи то плечи ляжет обязанность доносить теоретические и практические основы до персонала. Что касается техники, то в случае отсутствия специально предназначенных для борьбы с пожарами машин, можно использовать автомобили, находящиеся в распоряжении конкретной воинской части. Вышеперечисленный комплекс мероприятий непременно, приведет к снижению количества затрат на профилактику пожаров, что несомненно экономически выгодно.

Еще одной отличительной особенностью является то, что некоторые из воинских объектов имеют особую значимость для оборонного комплекса нашей Республики. И

специалисты из гражданских противопожарных формирований и спасательных организаций не имеют свободного доступа на их территорию. Это означает, что в случае возникновения какой-либо чрезвычайной ситуации, сотрудникам данных организаций придется пройти целый ряд мероприятий, дабы попасть на территорию данного объекта. Данные мероприятия являются неотъемлемой частью информационной безопасности и направлены на сохранение государственных секретов. Соответственно, увеличивается время прибытия к непосредственному источнику пожара (ЧС) со всеми вытекающими последствиями. Совершенно иначе обстоят дела в случае содержания собственной команды. Потому как персонал данной команды будет состоять из людей, имеющих соответствующие допуски и разрешения, которые в случае возникновения пожаров могут незамедлительно приступать к своим обязанностям. Вышеперечисленные факты свидетельствуют, что в данном случае содержание собственной пожарной команды помимо огромной экономической выгоды, несет в себе и стратегическую.

Для подтверждения всего вышеперечисленного, приведем небольшой пример, построенный на идеализированно задаче. На данном примере будет рассчитана величина затрат на тушение пожара в двух случаях, первый – когда к тушению пожара на территории воинской части привлекаются гражданские специалисты, второй – когда тушение пожара производится своими силами.

Итак, возгорание произошло на складе боеприпасов. Примем время, требуемое на полное сгорание, равное одному часу или 3600 секундам, причем считается, что пожар равномерный и для сгорания каждого боеприпаса требуется равный отрезок времени. На складе хранится ровно 1000 боеприпасов. Воинская часть расположена в 50 (L) километрах от ближайшего населенного пункта. Отбрасываем возможность цепной реакции, т.е. при детонировании одного боеприпаса другие не будут затронуты. Подъезд к воинской части асфальтированный. В качестве пожарной машины используется АЦ-11,0-60 на базе Камаз 65115, максимальная скорость данной машины составляет 90 (V) километров в час. Расход топлива равен 27,5 литров на 100 километров пути. Время разворачивание расчета (тразв) равно одной минуте, пожарный расчет начинает свое движение в направлении части с момента начала возгорания. Время тушения пожара (tтуш) равно 20 минутам. Отбрасываем затраты на пенообразователь, воду, ремонт склада и другие мелкие расчеты.

Для подсчета данной задачи необходимы следующие экономические показатели:

- Средняя стоимость бензина марки АИ-80 примем 100 тенге.
- Стоимость одного артиллерийского снаряда берется равной 150000 тенге.

Для начала, используя не сложные расчеты, приходим к выводу что, при полном сгорании снарядов затраты составляют 1 млн. долларов США:

$$З = Ст \cdot n = 150\,000 \cdot 1\,000 = 150\,000\,000 \text{тг} \quad (1)$$

Теперь рассчитываем затраты на тушение пожара силами гражданской пожарной команды.

1) Время прибытия пожарных к очагу пожара ( $t_{\text{приб}}$ ) равно отношению пройденного пути к скорости, т.е:

$$t_{\text{приб}} = L/V = 50/90 = 0.56\text{ч} \cdot 3\,600 \text{с} = 2\,000 \text{с} \quad (2)$$

Расход топлива в обе стороны будет равен 27,5 литров. Затраты на топливо  $P_{\text{топ}}$ :

$$P_{\text{топ}} = 27,5 \cdot 100 = 2750 \text{тенге} \quad (3)$$

Общее время, требуемое для прибытия, развертывания и тушения пожара равно:

$$t_{\text{общ}} = t_{\text{приб}} + t_{\text{разв}} + t_{\text{туш}} = 2000 + 1200 + 60 = 3260 \text{ с} \quad (4)$$

Время, требуемое для сгорания одного снаряда равно:

$$t_{\text{сг}} = 3600/1000=3,6\text{с} \quad (5)$$

Количество сгоревших снарядов  $N_{\text{сг}}$  и стоимость сгоревших снарядов  $P_{\text{сг}}$  равны:

$$N_{\text{сг}} = 3260/3,6 = 906 \text{ снарядов} \quad (6)$$

$$P_{\text{сг}}=150000 \cdot 906 =135\ 900\ 000\text{тг.} \quad (7)$$

Общие затраты  $P_{\text{общ}}$  равны:

$$P_{\text{общ}}= P_{\text{сг}} + P_{\text{топ}} 135\ 900\ 000 + 2750 =135\ 902\ 750 \text{ тг} \quad (8)$$

2) Расчет затрат на тушение пожара силами собственной команды.

Время прибытия равно 0.

Расход топлива и затраты на топливо так же равны 0.

Общее время, требуемое для прибытия, развертывания и тушения пожара равно:

$$t_{\text{общ}2} = 1200 + 60 =1260 \text{ с} \quad (9)$$

Время, требуемое для сгорания одного снаряда равно:

$$t_{\text{треб}2} = 3600/1000 = 3,6 \text{ с} \quad (10)$$

Количество сгоревших снарядов  $N_{\text{сг}2}$  и стоимость сгоревших снарядов  $P_{\text{сг}2}$  равны:

$$N_{\text{сг}2} = 1260/3,6 = 350 \text{ снарядов} \quad (11)$$

$$P_{\text{сг}2} = 148000 \cdot 350 = 51\ 800\ 000 \text{ тг.} \quad (12)$$

Общие затраты:

$$P_{\text{общ}} = 51\ 800\ 000\text{тг} \quad (13)$$

Для наглядности приведем небольшую сравнительную таблицу:

Таблица 1

Сравнительная таблица	При тушении пожара силами гражданской пожарной команды	При тушении пожара силами собственной пожарной команды
Время прибытия пожарных к очагу пожара, секунд	2 000	0
Расход топлива марки АИ-80, литров	27,5	0
Затраты на топливо, тенге	2 750	0

Общее время, требуемое для прибытия, развертывания и тушения пожара, секунд	3 260	1 260
Количество сгоревших снарядов, штук	906	350
Стоимость сгоревших снарядов, тенге	135 902 750	51 800 000
Общие затраты, тенге	135 902 750	51 800 000

Из вышеперечисленных данных видно, что при ликвидации пожара силами гражданских пожарных организаций примерные затраты составят около 90,6% от максимально возможных затрат:

$$\omega_1 = 134\,090\,502 / (148\,000\,000 + 2\,502) \cdot 100 = 90,6\% \quad (14)$$

А тушение пожара силами собственной пожарной команды приводит к снижению данных затрат до 35% от максимально возможных затрат:

$$\omega_2 = 51\,800\,000 / 148\,000\,000 \cdot 100 = 35\% \quad (15)$$

Конечно, в реальной ситуации цифры могут отличаться, потому, как при проведении таких расчетов никогда нельзя предугадать факторы, не зависящие от человека, такие как скорость ветра, влажность воздуха, температуру воздуха и так далее. Но даже на примере такой идеализированной ситуации видно, что содержание собственных пожарных команд экономически выгодно и целесообразно.

#### Список использованной литературы:

1. Закон Республики Казахстан от 07.01.2005 N 29-III "Об обороне и Вооруженных Силах Республики Казахстан".
2. [www.mod.gov.kz/](http://www.mod.gov.kz/)

#### УДК 614.84

*Копытков В.В.* - к.т.н., доцент кафедры Пожарная аварийно-спасательная техника ГНУ «Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь»

### МОДЕРНИЗАЦИЯ БАШЕННОЙ СУШИЛКИ

Сушка пожарных рукавов в Республике Беларусь чаще всего осуществляется в башенной сушилке, представляющей собой вертикальную шахту высотой 12-24м с верхним горизонтальным перекрытием. К большому сожалению, значительное их количество далеко не соответствует требованиям: очень часто башенная сушилка не оборудована водостоком (рисунок 1); его отсутствие сопровождается лужами, и, как следствие, повышению влажности внутри башенной сушилки. Все это приводит к увеличению скорости коррозии имеющегося оборудования (рисунки 2 и 3).

Часто можно наблюдать, как пожарные рукава подвешиваются на металлические и острые крюки с явными признаками ржавчины (рисунок 4). Хотя это не допустимо [1].

Очень часто башенная сушилка в нарушение инструкции [1] не имеет приборов для подогрева воздуха, а также не обеспечена вентиляцией для подачи свежего воздуха и отвода

отработанного (насыщенного влагой) (рисунок 5). Отсутствие данных приборов затрудняет удаление влаги изнутри башенной сушилки, что приводит к увеличению времени сушки.

Анализ вышеперечисленных недостатков в башенных сушилках показывает, что актуальным является вопрос снижения влажности внутри башенной сушилки, и уменьшения тем самым времени сушки. Для исключения влияния человеческого фактора важным является интенсифицировать процесс сушки с помощью конструкторских решений.

Поэтому целью работы является изменение конструкции башенной сушилки с целью снижения внутри ее влажности и, в конечном счете, интенсификации сушки пожарных рукавов. Кроме того, предложенное конструкторское решение должно быть в финансовом плане не обременительным для подразделений МЧС Республики Беларусь.



Рисунок 1 – Внешний вид пола башенной сушилки во время сушки



Рисунок 2 – Внешний вид лебедки для подъема рукавов



Рисунок 3 – Внешний вид э/лебедки с оголенными контактами



Рисунок 4 – Устройство для подвешивания рукавов



Рисунок 5 – Внутренний вид башенной сушилки

Конструктивно башенные установки, которые используются в настоящее время в подразделениях МЧС Республики Беларусь, не подвергались изменениям свыше 100 лет. За это время появилось большое разнообразие устройств для сушки, которые активно используются в различных областях.

Так, в частности, известны установки барабанного типа с габаритами всего 3200×2500×2600 мм [2], вакуумные [3, 4], дефлекторная на солнечных батареях [5]. Анализ первоисточников данных конструкций свидетельствует, что такие установки компактнее, эффективнее хотя в финансовом плане не всегда экономичнее.

В связи с тем, что в существующих ПАСЧ имеются построенные башенные сушилки, а новые ПАСЧ открываются достаточно редко, то с точки зрения оптимизации финансовых затрат эффективно будет модернизировать имеющиеся.

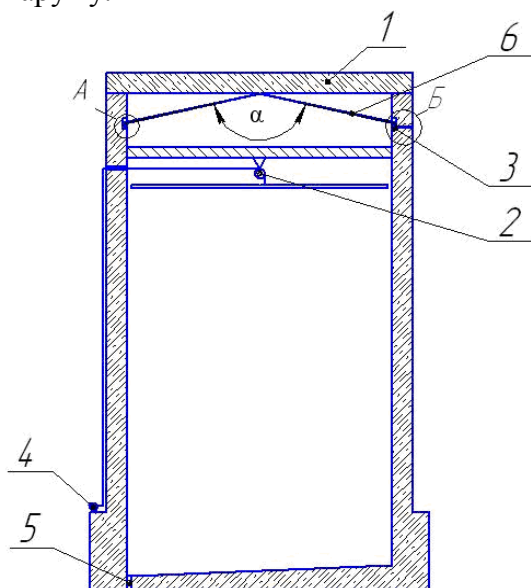
В связи с тем, что в башенных сушилках верхнее несущее перекрытие расположено горизонтально, то испаряющаяся с пожарных рукавов влага, поднимаясь вверх, конденсируется на перекрытии в виде капель. При достижении критических размеров, когда силы тяжести капли становится больше сил сцепления «жидкость-перекрытие» данные капли, отрываясь, могут опять попасть на пожарный рукав. Кроме того, стекание таких капель по стенам или образование ими луж внутри башенной сушилки повышает влажность находящегося в нем воздуха, что также снижает время сушки.

При конструктивной модернизации сушильной установки важно выполнить следующее условие: создать внутри башенной сушилки герметичное пространство. Это будет не только препятствовать высвобождению тепла, но и препятствовать попаданию холодных воздушных масс извне.

При сушке пожарных рукавов в герметичном пространстве водяной пар, поднимаясь, конденсируется на горизонтальной поверхности.

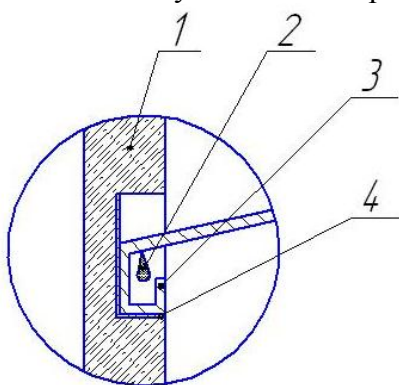
На наш взгляд, для эффективного удаления капель воды необходимо конструктивно делать над сохнувшими пожарными рукавами не горизонтальную поверхность а под наклоном (рисунок 6, позиция 6). Для снижения финансовых затрат на перепланировку башенной сушилки целесообразно не сносить несущее горизонтальное перекрытие, а расположить под ним наклонное (к примеру из листа оцинкованной стали). Угол  $\alpha$  будет заставлять капли воды соскальзывать вниз по внутренней стенке перекрытия. Данное техническое решение предотвращает попадание капель воды на объекты, подлежащие сушке. Чтобы исключить стекание по стенам капель воды предусмотрен паз 3 (рисунок 6), имеющий форму как показано на сечении А (рисунок 7а). Данный паз должен располагаться в местах крепления наклонного перекрытия к боковым стенам и находиться по всему периметру. При этом конструкция паза должна быть выполнена таким образом, чтобы вся собирающаяся в нем

вода двигалась самотеком под действием сил тяжести в сторону трапа 2 (рисунок 7б) по которому она будет удаляться наружу.



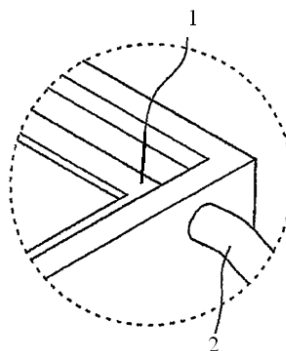
1 – горизонтальное перекрытие; 2 –подвесная система пожарных рукавов; 3 –паз; 4 - лебедка; 5 – отверстие в цокольном перекрытии для стока воды; 6 – перекрытие под наклоном для стока жидкости.

Рисунок 6 – Модернизированная схема башенной сушилки



1 – вертикальная несущая стена;  
2 – капля конденсированной влаги;  
3 – паз;  
4 - теплоизоляционный материал

Рисунок 7а – Сечение А



1 – паз;  
2 – трап для стока жидкости наружу

Рисунок 7б – Сечение Б

Согласно нормативным документам [1] башенные сушильные установки должны оборудоваться источниками тепла. Хотя на практике это не всегда удается выполнить. Учитывая то, что испарение воды прямопропорционально потери количества тепла жидкостью ( $Q_n$ ), а также проанализировав известную зависимость (1), мы пришли к выводу: увеличив скорость движения потока воздуха вдоль поверхности испаряемого объекта ( $w$ ) можно значительно интенсифицировать процесс сушки:

$$Q_n = L_n \rho E (1 + 0,72 \omega) \quad (1)$$

где  $Q_{и}$  - потеря количества теплоты жидкостью, Вт/м<sup>2</sup>;

$L_{и}$  – удельная теплота испарения жидкостью, кДж/кг;

$\rho$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;

$E$  – слой испарившейся жидкости в единицу времени, м/ч;

$w$  – скорость движения воздушного потока вдоль поверхности испаряемого объекта, м/с.

Анализ данной формулы свидетельствует, что если заставить с помощью конструктивных элементов (вытяжной системы) башенной сушилки воздушную массу двигаться со скоростью 2 м/с, то скорость испарения увеличиться в 2,44 раза.

В случае если не удастся по каким-либо причинам конструктивно увеличить скорость движения воздушных масс, то для этих же целей целесообразно использовать установки вентиляторного типа.

Для определения экономических затрат от использования установки вентиляторного типа воспользуемся формулой 2

$$S_{г} = h \cdot W \cdot S \cdot 1.2 \cdot N \quad (2)$$

где  $S_{г}$  - стоимость затрат электроэнергии за год, Вт;

$h$  – время работы вентиляторной установки в день, час.; принимаем 24;

$W$  – потребляемая мощность вентиляторной установки, кВт; принимаем 0,7;

$S$  – стоимость за 1 кВт·ч электроэнергии с НДС, \$.; принимаем 0,1\$;

$N$  – количество дней в году работы вентиляторной установки, дней, принимаем 365.

$$S_{г} = 24 \cdot 0,7 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 365 = Br6803577 \approx 735,8\$$$

## ВЫВОДЫ

В результате анализа выявленных недостатков в используемых в подразделениях башенных сушилках предложено конструкторское решение, не позволяющее конденсированной влаге находится длительное время внутри башенной сушилки.

Показано, что если конструктивно либо с помощью вентиляторной установки заставить воздушные массы двигаться хотя бы со скоростью 2 м/с вдоль пожарных рукавов, то скорость их сушки увеличиться в 2,44 раза.

Проведенный экономический расчет свидетельствует о том, что даже при создании вентиляторной установкой такой скорости потока воздушных масс при круглосуточной и круглогодичной работе затраты за потребленную электроэнергию составят всего 735,8\$ (при стоимости 1 кВт·ч 0,1\$).

## Список использованной литературы:

1. Инструкция по эксплуатации и ремонту пожарных рукавов: утв. приказом Министерства чрезвычайных ситуаций №192 от 25.07.12. – Минск, 2012. – 27 с.
2. Установка для обработки пожарных рукавов: пат.2416447 Российская Федерация, МПК А62С 33/00 / О.С. Кочетов; заявитель О.С. Кочетов – № 2010109067/12; заявл. 12.03.2010; опублик. 20.04.2011 // Официальный бюл. / Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентами товарным знакам. – 2011. – № 11. – С. 174.

3. Установка для сушки пожарных рукавов: пат. 105415 Российская Федерация, МПК F26B 9/06 / М.В. Елфимова, В.В. Христоч; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий" - № 2011100225/06; заявл. 11.01.2011; опубл. 10.06.2011 // Официальный бюл. / Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентами товарным знакам. – 2011. – № 16. – С. 162.

4. Установка для вакуумной сушки: пат. 110464, Российская Федерация, МПК F26B 9/06, F26B 5/04 / А.Э. Суслов, Н.В. Точенова, А.В. Мажаров, Ю.А. Фатыхов; заявитель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Калининградский государственный технический университет" - № 2011127562/06; заявл. 05.07.2011 // Официальный бюл. / Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентами товарным знакам. – 2011. – № 32. – С. 173.

5. Дефлекторная сушилка на солнечных батареях: пат. 2435119, Российская Федерация, МПК F26B 9/06, F26B 3/28 / Е.В. Тышкевич; заявитель Государственное научное учреждение Костромской научно-исследовательский институт сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук - № 2009124014/06; заявл. 23.06.2009 // Официальный бюл. / Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентами товарным знакам. – 2011. – № 33. – С. 169.

*Плотников В.М. - д.т.н., профессор АО «Национальный научно-исследовательский институт промышленной безопасности»*

*Аубакиров Г. – магистр, старший преподаватель кафедры Гражданской обороны и военной подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

## **ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА РЕЗЕРВУАРОВ С ЛЕГКОВОСПЛОМЕНЯЮЩИМИ ЖИДКОСТЯМИ**

Казахстан и его топливно-энергетический комплекс представляет наибольшую пожарную опасность в стране, и тщательно разработанные меры, направленные на то, чтобы сохранить огромные капиталовложения, оказываются порой недостаточными для предотвращения потерь от пожаров. Если же учесть все разнообразие и сложность выпускаемых в настоящее время горючих веществ, станет ясно, что перед противопожарной службой страны стоит серьезная проблема обеспечения пожарной безопасности предприятий отрасли.

Наиболее распространенным средством тушения пожаров горючих жидкостей в резервуарах является воздушно-механическая пена. Широкие масштабы ее применения для этих целей обусловлены рядом преимуществ по сравнению с другими средствами тушения (газами, порошками и т.д.), такими, как обеспечение устойчивости к повторному возгоранию после тушения, возможностью тушить пожары в замкнутых объемах, на больших площадях и, в немалой степени, ее экономичностью [1].

Анализ длительного опыта эксплуатации резервуарных парков показал, что существующие системы противопожарной защиты резервуаров, в которых используется пена средней кратности, не обеспечивают надежную защиту, поскольку выходят из строя в первый момент пожара [2-4].

В развитии современного резервуаростроения для хранения легковоспламеняющихся жидкостей можно отметить два фактора, имеющих большое значение в деятельности противопожарной службы: значительное увеличение емкостей отдельных резервуаров и изменение конструкции резервуаров, связанных с их геометрическими размерами.

Увеличение емкости резервуаров привело к существенному изменению их конструкции. Вероятность сброса крыши при взрыве в резервуаре объемом более 10 тыс. м<sup>3</sup> в начальной стадии пожара мала. В этом случае, как показывают пожары, происходит ее подрыв.

Происшедшие случаи пожаров в резервуарах в основном были потушены подразделениями противопожарной службы с использованием пожарной и иной техники для проведения пенных атак, что определило в настоящее время разработку современных технологий тушения пожаров.

Анализ причин возникновения пожаров и их развития до крупных размеров свидетельствует о недостаточной противопожарной защите объектов комплекса. При этом нельзя не учитывать специфику объектов комплекса. Пожары на них не только приводят к потерям важнейшего стратегического сырья, нарушению экологического природного баланса, но и своими последствиями представляют огромную опасность для целых городов и районов [5].

Трубопроводный транспорт в нашей стране получил широкое распространение. Особенно широко он применяется для транспортирования нефти и газа. Магистральные нефтепроводы, эксплуатирующиеся по 20 лет, составляют около 46%, до 30 лет - 29% и выше этого срока - 25%. К 2012 г. магистральи, которые будут эксплуатироваться более 20 лет, составят 53%, свыше 30 лет - 41%, что свидетельствует о значительном износе трубопроводных систем.

Эти и многие другие неблагоприятные факторы и обстоятельства в ряде случаев приводили к разрушению магистральных линий и возникновению пожаров, что связано со значительным экономическим ущербом, человеческими жертвами, отрицательным воздействием на экологию. В настоящее время в стране протяженность трубопроводов, требующих ремонта или замены, превышает протяженность и объемы вновь сооружаемых.

К наиболее опасным объектам следует отнести объекты горюче-смазочных материалов обеспечения, включая резервуарные парки хранения легковоспламеняющихся жидкостей, которые в силу различных обстоятельств оказались внутри городской границы. Если не ликвидировать пожар, то может произойти разрушение единичных резервуаров и нефтепродукт покроет огромные площади. Учитывая сложность и длительность переноса таких предприятий за городскую черту, и высокую стоимость таких работ необходимо обеспечить защиту этих объектов использованием более дорогих, но эффективных средств и способов борьбы с пожарами.

В связи с этим наиболее перспективным направлением является разработка комбинированных способов тушения пожаров, включающих в качестве основной системы тушения пожаров в резервуаре - подачу пены под слой горючей жидкости.

По оценкам специалистов Института атомной энергии им. И.В. Курчатова, ежегодно в мире на нефтеперерабатывающих предприятиях случается около 1500 аварий, 4% которых уносят от 150 до 200 человеческих жизней. Материальные потери от этих аварий в среднем свыше 100 млн. долларов в год. Аварийность промышленных предприятий имеет тенденцию к росту. Так, в США с 1990 по 2000 г. число аварий в нефтепереработке увеличилось в 3 раза, число человеческих жертв почти в 6 раз, материальный ущерб в 11 раз.

Как показывает опыт эксплуатации этих резервуаров, пожарная опасность их усугубляется, прежде всего, из-за недостатков в работе герметизирующих затворов. Неплотность прилегания затвора к стенке, неустойчивость материалов, из которых выполнены затворы к воздействию атмосферных осадков и сернистой нефти и нефтепродуктов, "прикипание" материала затвора к стенке резервуара при длительном простое, приводит к насыщению надпонтонного пространства парами нефтепродуктов и образованию взрывоопасных концентраций.

Около 50 % пожаров происходит на действующих резервуарах. Основными источниками зажигания здесь являются механические искры, разряды статического электричества, самовозгорание пирофорных отложений, проявления атмосферного электричества, искры электродвигателей и пр. При разработке системы противопожарной защиты резервуарных парков с ЛВЖ и ГЖ, как правило, предусматриваются установки пожаротушения только для резервуаров как таковых. Если же в процессе развития пожара на резервуаре его оболочка разрушается и содержимое разливается в пределах обвалования, то пожарная ситуация фактически выходит из-под контроля [5].

По данным Кинга [3] крупные инциденты, связанные с разрушением технологического оборудования и выходом больших количеств горючих и токсичных веществ в атмосферу, происходили на предприятиях практически всех известных нефтеперерабатывающих и химических компаний.

Для хранения нефтепродуктов в основном применяются вертикальные наземные металлические резервуары емкостью от 5000 м<sup>3</sup> до 120000 м<sup>3</sup>. Стенки вертикальных стальных резервуаров состоят из металлических листов, как правило, размером 1,5x3 м или 1,5x6 м. Причем толщина нижнего пояса резервуара колеблется в пределах от 6 мм (РВС-1000) до 25 мм (РВС-120000) в зависимости от вместимости резервуара. Толщина верхнего пояса составляет от 4 до 10 мм. Верхний, сварной шов с крышей резервуара выполняется ослабленным с целью предотвращения разрушения резервуара при взрыве паровоздушной смеси внутри замкнутого объема резервуара [3].

Все резервуары оборудуются дыхательной арматурой для выравнивания давления внутри резервуара с окружающей средой при закачке или откачке нефти или нефтепродукта, приемно-отпускными устройствами, а при необходимости, особенно при хранении нефти и темных нефтепродуктов, системами размыва донных отложений. Вентиляционные патрубки на резервуарах для нефтепродуктов с температурой вспышки менее 120<sup>0</sup> оборудуются огневыми преградителями [1].

Накопленный опыт тушения пожаров в резервуарах показывает не только низкую эффективность штатных систем пожаротушения, но и высокую степень опасности для персонала пожарных подразделений и предприятий, участвующего в тушении пожара [2,3].

Анализ работы стационарных автоматических установок пожаротушения с использованием пены средней кратности показывает, что эти установки, как правило, не обеспечили тушения очагов пожара в начальной стадии по следующим основным причинам: в 50% пеногенераторы пены повреждаются взрывом, в 25% выходили из строя из-за пожара в обваловании.

До 20 % общих затрат на резервуарные парки приходится на автоматические установки пенного пожаротушения и, тем не менее, в нашей стране не зарегистрировано ни одного случая тушения пожара резервуара с помощью этих установок.

Причина несрабатывания установок пожаротушения - повреждение трубопроводов и пеногенераторов в начальный момент возникновения пожара.

В традиционной системе пожаротушения резервуаров пена средней кратности образуется в пеногенераторах типа ГПС и подается на поверхность горючей жидкости.

Пожар в резервуаре в большинстве случаев начинается с взрыва паровоздушной смеси, что приводит к подрыву, реже срыву, крыши с последующим горением всей поверхности горючей жидкости. При этом пеногенераторы, расположенные в верхнем поясе резервуара, выходят из строя. Сами пенные камеры, в которых установлены пеногенераторы, не герметичны и представляют пожарную опасность [5].

Уже на начальной стадии горения может наблюдаться мощное тепловое излучение в окружающую среду. Высота светящейся части пламени достигает 1-2 диаметров резервуара. Отклонение факела от вертикальной оси при скорости ветра около 4 м/с составляет  $60-70^{\circ}$ . Поэтому даже если пеногенераторы после взрыва паро-воздушной смеси уцелели, то в силу инерционности традиционной системы пожаротушения их сетки успевают прогореть до того момента, когда начнут орошаться раствором пенообразователя, и пена на них не образуется [3].

Пена средней кратности, получаемая из синтетических углеводородных пенообразователей общего назначения не способна самопроизвольно растекаться по горючей жидкости в резервуаре и, вследствие этого, обладают низкой изолирующей и огнетушащей способностью. Такая пена не эффективна и при тушении других объектов, расположенных в резервуарных парках. Для открытых технологических установок применение пены средней кратности также мало эффективно. Во всех случаях тушение пожаров в резервуарах с легковоспламеняющихся жидкостей осуществляется пожарными расчетами с использованием передвижной пожарной техники, так как стационарные установки автоматического пожаротушения не в состоянии ликвидировать пожар по вышеперечисленным причинам [6].

Пожарная безопасность парков хранения легковоспламеняющихся жидкостей достигается за счет внедрения научно обоснованных способов противопожарной защиты, повышения надежности различных систем пожаротушения путем применения современных огнетушащих составов и конструкций генерирующей аппаратуры.

В целом, нормативные требования по размещению резервуаров для хранения легковоспламеняющихся жидкостей как в нашей стране, так и за рубежом практически не отличаются. К таким требованиям относятся расстояния между резервуарами, устройство подъездных путей и дорог, проходов для обслуживающего персонала и проезда пожарной и другой техники на территории нефтескладов и нефтебаз.

Основным средством тушения пожаров в резервуарах и резервуарных парках указывается пена средней кратности, причем все резервуары объемом выше  $5000 \text{ м}^3$  должны быть оборудованы автоматическими установками пожаротушения.

Широкое применение в настоящее время пен низкой кратности, получаемых на основе использования фторсинтетических пенообразователей, позволило осуществить в ряде случаев подачу пены для тушения пожара в резервуаре под слой горючей жидкости, вместе с тем достаточно широко используется также и традиционный способ подачи пены сверху. Кроме пен низкой и средней кратности для тушения пожаров в замкнутых объемах, например, в помещениях насосных для перекачки горючих жидкостей, за рубежом применяют пену высокой кратности.

Основным средством тушения пожаров в резервуарах для хранения нефти и нефтепродуктов в Казахстане согласно действующему СНиП является пена средней кратности. За рубежом для этой цели в основном применяется пена низкой кратности, получаемая на основе фторсинтетических и фторпротеиновых пенообразователей [2-4].

Следует отметить, что при подслоном способе подачи пены для тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах, нормативная интенсивность подачи пены несколько

выше, чем при подаче ее сверху. Однако, подслоный способ подачи пены является более безопасным для личного состава пожарных подразделений и более надежным, так как в этом случае практически исключается влияние образующихся в ряде случаев «карманов», то есть зон, в которых горение и тепломассообмен в слое горючей жидкости происходит независимо от основной массы жидкости в резервуаре. Вместе с тем следует отметить, что подслоный способ подачи пены не рекомендуется для тушения вязких нефтепродуктов, имеющих относительно высокую температуру застывания (масла, мазуты) и для тушения полярных жидкостей (спирты, сложные эфиры, кетоны и другие), нефтепродуктов с примесью спиртов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Сучков В.П, Молчанов В. Варианты развития пожара в хранилищах нефтепродуктов// Пожарное дело. М.: 1998 N 11, стр. 40-44.
2. Protecting against storage tank bund fires (Противопожарная защита зон обвалования резервуаров) / Wilson M. // Fire Surv., 1993, V 22, № 4, p.8 - 11
3. Feuerwehr Hamburg Kampf gegen das inferno /Frommer Dieter// Feuerwehr. 1989, V 39, № 6, p. 178
4. Mannheim: Explosion eines Tankmotorschiffes und Lagertanks./ Falkenhainer K-H// Brandschutz, 1998, V 42, № 4, p. 191-197
5. Маршалл В. Основные опасности химических производств: Пер, с англ.-М.: Мир, 1989.-672с.
6. Безродный И.О., Гилетич А.Н., Меркулов В.А. и др. Тушение нефти и нефтепродуктов // Пособие. - М.: ВНИИПО, 1996. - С. 216.

**УДК: 621.31**

*Тимеев Е.А. - начальник кафедры Защита в чрезвычайных ситуациях Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

### **БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ**

В настоящее время основное количество пожаров приходится на жилой сектор. Одной из причин возникновения пожара является нарушение при монтаже и эксплуатации электроустановок и проводок. Основными причинами возникновения пожаров данного рода в жилых зданиях являются:

1. Перегрев от короткого замыкания между жилами провода и жилами кабеля, их жилами и землей в результате:
  - пробоя изоляции в месте образования микротрещин как заводского дефекта;

- пробоя изоляции в месте механического повреждения при эксплуатации;
- пробоя изоляции от старения;
- пробоя изоляции в месте локального внешнего или внутреннего перегрева;
- пробоя изоляции в месте локального повышения влажности или агрессивности среды.

2. Перегрев от токовой перегрузки в результате:

- подключения потребителя завышенной мощности;
- появления значительных токов утечки между токоведущими проводами, токоведущими проводами и землей (корпусом), в том числе на распределительных устройствах за счет снижения величины электроизоляции.

3. Перегрев мест переходных соединений в результате:

- ослабления контактного давления в месте существующего соединения двух или более токопроводящих жил, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления;
- окисления в месте существующего соединения двух и более проводников, приводящего к значительному увеличению переходного сопротивления.

Также можно отметить, что в последнее время рост пожаров наблюдается при возникновении перегрузок в линиях групповых сетей. Это связано с увеличением количества бытовых электроприборов, которые используются в настоящее время при неизменном сечении, материале токоведущих жил электропроводок.

Согласно СН РК 4.04-23-2004 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования» внутренние электрические сети, в том числе сети противопожарных устройств, цепей управления и сигнализации, должны выполняться проводами и кабелями с медными жилами. В жилых зданиях сечение медных проводников должно соответствовать расчетным значениям, но не менее указанных в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование линий	Наименьшее сечение кабелей и проводов с медными жилами
Линии групповых сетей	1,5 мм <sup>2</sup>
Линии от этажных до квартирных щитков и к расчетному счетчику	2,5 мм <sup>2</sup>
Линии распределительной сети (стояки) для питания квартир	4,0 мм <sup>2</sup>

При этом для расчета сечения проводов и кабелей необходимо знать общую суммарную токовую нагрузку на проводники (допустимый длительный ток), которая определяется по формуле:

$$I = (\sum P_n \times n) / U_\phi$$

где  $P_n$  – номинальная мощность электроприбора, [Вт]

$n$  – количество электроприборов, [шт.]

$U_\phi$  – фазное напряжение (для однофазных потребителей  $\approx 220$  В)

Зная суммарную токовую нагрузку на проводники, способ их прокладки по таблицам 1.3.4 – 1.3.35 ПУЭ РК определяется сечение проводника.

Установленная мощность электроприемников в жилых квартирах, домах можно определить по паспортным данным. Мощность наиболее часто используемых электропотребителей приведена в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование электроприемников	Установленная мощность электроприемников, кВт, для	
	Зданий массового строительства	Зданий индивидуальных
1. Стиральные машины:		
- без подогрева воды	0,60	
- с подогревом воды	2,00-2,50	2,00-2,50
2. Джакузи	2,00-2,50	2,00-2,50
3. Электрическая сауна	—	12,00
4. Бойлер трехфазный	—	12,00
5. Электроподогрев пола	0,80-1,40	0,80-1,40
6. Солярий	0,80-1,80	0,80-1,80
7. Стационарная электрическая плита	8,50-10,50	8,50-10,50
8. Надплитный фильтр	0,25	0,25
9. Печь гриль	0,65-1,35	0,65-1,35
10. СВЧ печь	0,90-1,30	0,90-1,30
11. Посудомоечная машина с электроподогревом	2,25-2,50	2,25-2,50
12. Морозильники, холодильники	0,14-0,30	0,14-0,30
13. Электромясорубка	1,10	1,10
14. Электрочайник	1,85-2,00	1,85-2,00
15. Электрокофеварка	0,65-1,00	0,65-1,00
16. Соковыжималка	0,20-0,30	0,20-0,30
17. Гостер	0,65-1,05	0,65-1,05
18. Миксер	0,25-0,40	0,25-0,40
19. Электромассажер	2,20-2,50	2,20-2,50
20. Электрофен	0,40-1,60	0,40-1,60
21. Электроутюг	0,90-1,70	0,90-1,70
22. Электропылесос	0,65-1,40	0,65-1,40
23. Вентиляторы	1,00-2,00	1,00-2,00
24. Телевизоры	0,12-0,14	0,12-0,14
25. Радиоаппаратура	0,07-0,10	0,07-0,10
26. Осветительные приборы	0,50-1,20	0,50-1,20

Для того чтобы провести расчет электрических нагрузок жилых квартир, домов, нужно вычислить не только фактические нагрузки подобных объектов но и понять перспективы роста энергопотребления и насыщения квартир электроприборами, появления все новых устройств и роста материального благосостояния населения.

Расчет электрической нагрузки квартиры, частного дома, усложняется, за счет разных возможностей владельца квартиры, дома - как следствие масштабов строительства. В таких случаях пользуются расчетом, построенным на удельных нагрузках и вероятности их появления. Понятно, что набор приборов, агрегатов и устройств в разных домах не одинаков. Но основываясь на измерениях, можно вывести удельные показатели, которые зависят от площади дома, материального благосостояния и площади самого участка. При этом расчет электрических нагрузок объекта, целесообразно проводится по формуле:

$$P_{\text{МАКС}} = K_{C1} \times P_{C1}$$

$P_{C1}$  – максимальная потребляемая мощность,

$K_{C1}$  – коэффициент, отражающий вероятность появления максимальной мощности в каждом конкретном доме, квартире.

Ранее в строительных нормах и правилах для питания электроприемников жилых квартир допускалось применение проводников с алюминиевыми токоведущими жилами, и в данный момент большая часть жилых зданий, домов продолжает эксплуатироваться с электропроводами с алюминиевыми жилами, что увеличивает пожарную опасность этих объектов.

Так установленная мощность одной квартиры при одновременно включенных электроприемников в среднем составляет около 15 кВт, что соответствует токовой нагрузке 68 А. При использовании провода марки АППВ (алюминиевая токоведущая жила) сечение жилы должно быть не менее 16 мм<sup>2</sup>, а при использовании провода марки ППВ (медная токоведущая жила) 10 мм<sup>2</sup>. Разность сечения, и выдерживаемой токовой нагрузки длительное время в данном случае зависит от удельной электропроводимости меди и алюминия.

Поэтому при расчете электропроводок жилых зданий необходимо:

- учитывать количество возможных электроустановок в квартире, доме;
- учитывать реальную нагрузку с учетом коэффициента максимальной мощности;
- учитывать способ прокладки и материал токоведущей жилы.

Для повышения пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок в жилых квартирах, домах необходимо:

- строгое соблюдение требований норм и правил;
- проведение обучения населения безопасным способам эксплуатации электроустановок;
- ограничение одновременного использования электроустановок значительной мощности (1,5-2 кВт);
- использовать энергосберегающие бытовые электроприборы.

#### **Список использованной литературы:**

1. В.Н.Черкасов, Н.П.Костарев «Пожарная безопасность электроустановок» М.2002 г.
2. СН СН РК 4.04-23-2004 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования»
3. ПУЭ РК - 2008

*Габдуллин А.А. - доцент кафедры Оперативно-тактических дисциплин Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

#### **МОДЕРНИЗАЦИЯ ВАКУУМНЫХ СИСТЕМ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ АЦ-40(130)63Б**

Одним из основных условий работы центробежных насосов является необходимость заполнения их водой перед началом пуска.

Различают несколько способов предварительного заполнения центробежных насосов водой: самотеком из вышерасположенной емкости, от водопроводной сети или с помощью

вакуумной системы. В пожарных насосах наибольшее распространение получила вакуумная система, которая обеспечивает отсос воздуха и создания разрежения в полости насоса и всасывающего рукава. При этом полости заполняются водой под действием атмосферного давления.

Основными параметрами, характеризующие работу вакуумной системы, являются: геометрическая высота всасывания, время откачки, подача. Наибольшее практическое значение имеет время откачки, так как оно в значительной степени влияет на оперативность действия подразделений при б/р и подаче огнетушащих средств.

Вакуумные системы должны отвечать следующим требованиям:

- \* максимальная геометрическая высота всасывания должна быть не менее 7м;
- \* время откачки при достижении максимального вакуума должна быть не более 45с;
- \* работа систем должна быть устойчивой в условиях низких температур.

Основными элементами вакуумной системы являются вакуумные насосы, которые могут быть шиберными, водокольцевыми или газоструйными.

Вакуумные системы с шиберными и водокольцевыми вакуум-насосами широкого распространения не получили из-за их существенных недостатков: необходимости устройства дополнительной трансмиссии для привода, сложности компоновки ПН. Кроме того, они требуют перед началом работы заполнения их жидкостью (водокольцевой насос) или консистентной смазкой (шиберный насос), что увеличивает время до начала подачи огнетушащих средств к месту пожара.

Большинство пожарных машин, имеющих центробежные насосы, оснащено ГВА, в которых используется энергия отработанных газов двигателя или воздуха вырабатываемых компрессором автомобиля или одним из его цилиндров. ГВА не требуют трансмиссий для привода, у них нет вращающихся или поступательно движущихся масс, с ними значительно упрощается компоновка насосной установки и управление ею.

Однако к недостаткам вакуумных систем относятся повышенная загазованность в зоне работы водителя, управляющего насосом; возможное пригорание металлических поверхностей в местах подвижных сочленений, омываемых потоками отработавших газов с высокой температурой, а также значительный шум при работе.

Вакуумная система АВС-01Э фирмы "УСПТК-Пожгидравлика" (рисунок -1), весьма положительно зарекомендовавшая себя в эксплуатации, заслуживает особого внимания и способна заменить морально устаревший газоструйный вакуумный аппарат.



Рисунок 1 - Вакуумная система АВС-01Э фирмы "УСПТК-Пожгидравлика"

Вакуумный насос АВС-01Э спроектирован таким образом, что может использоваться в любой насосной установке (в том числе и с насосами ПН-40). Монтаж этого изделия на АЦ настолько прост, что может производиться непосредственно в пожарных частях без привлечения дополнительных специалистов.

Насос представляет собой шибберный электроагрегат, выполненный на основе очень надежного электродвигателя, управляемый с электронного пульта.

Преимущества вакуумного насоса АВС-01Э в сравнении с газоструйным вакуумным аппаратом (ГВА), используемым в большинстве АЦ, при выполнении конкретных рабочих операций.

Ежедневные проверки готовности (т.е. "сухой вакуум") при смене караула. ГВА – требуется запустить и прогреть двигатель (зачастую для этого приходится выгонять машину из бокса), создать требуемый уровень разрежения в полости пожарного насоса, работая двигателем на высоких оборотах. Процедура настолько хлопотная, что иногда ею пренебрегают, в нарушение установленных норм. АВС-01Э – нажатием кнопки на пульте управления запустить вакуумный насос и через 5-7 сек. требуемый уровень разрежения достигнут. Двигатель автоцистерны при этом не задействуется.

Забор воды из открытого водоема. ГВА – необходимо в четкой последовательности произвести 11 операций, манипулируя органами управления двигателя и насоса. Неопытному водителю не всегда удается это с первого раза. Требуются хорошие навыки. А при больших высотах всасывания ГВА зачастую вообще оказывается неспособным создать требуемый вакуум. АВС-01Э – запускается нажатием кнопки и отключается автоматически по окончании забора воды. Скорость вакуумирования такова, что подъем воды с максимальной высоты всасывания происходит за 20-25 сек., а при небольших высотах даже наличие неплотностей во всасывающей магистрали не является помехой.

Надежность и долговечность. ГВА – работает в исключительно агрессивной среде, чем и обуславливается сравнительно небольшой срок службы. АВС-01Э выпускается серийно в больших количествах с 2001 года. Результаты подконтрольной эксплуатации показывают очень высокий уровень безотказности. Кроме того, изделие оснащено электронной защитой от перегрузок и всяческих нештатных ситуаций.

Это изделие подходит для любых насосных установок, в том числе и старых автоцистерн, оборудованных насосом ПН-40УВ. Монтаж изделия весьма прост и может производиться непосредственно в частях.

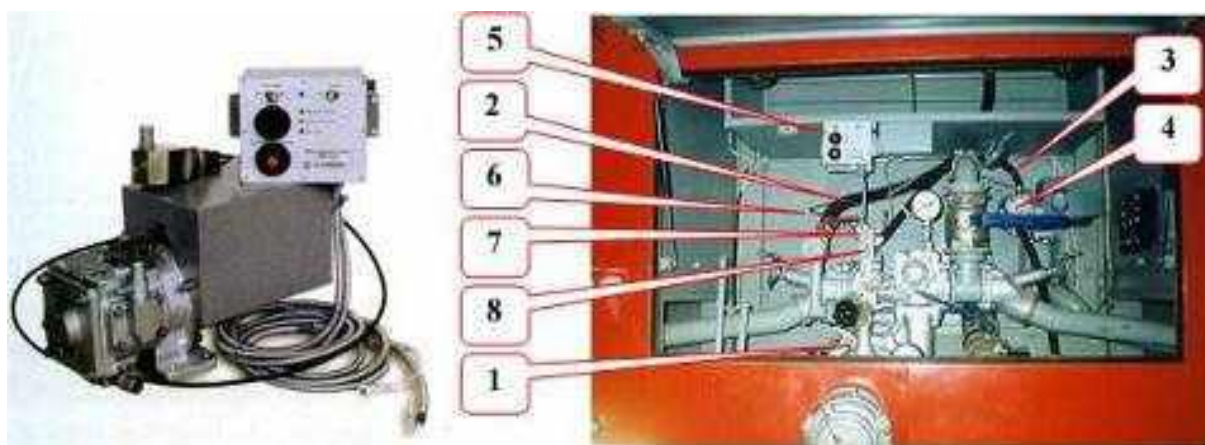


Рисунок 2 – Порядок размещения и установки агрегата на автомобиле

Облегчается работа технического персонала при использовании вакуумного насоса АВС-01Э вместо устаревшего ГВА. Кроме того, не следует сбрасывать со счетов и косвенную выгоду, связанную с более высокой надежностью АВС-01Э. Помимо неизбежных дополнительных затрат на ремонт ГВА вполне вероятно такая ситуация, когда отказ ГВА в самый неподходящий момент может привести к увеличению ущерба от пожара.

Модернизация вакуумных систем пожарных насосов ПН-40УВ позволит значительно повысить эффективность работы насосных установок пожарных автоцистерн и которая является достаточно простой для того, чтобы такую модернизацию производить силами частями технической службы, либо непосредственно в пожарных частях.

#### **Список использованной литературы:**

1. Безбородько М.Д. Пожарная техника. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2004.
2. Безбородько М.Д. Пожарное дело.1/2001.
3. Иванов А.Ф. и др. Пожарная техника. - М.: Стройиздат,1988г.
4. Материалы, полученные по сети «Интернет».

**УДК 614.842.8**

*Булкаиров А.Б. – начальник кафедры Пожарно-спасательной и физической подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

### **НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ**

Прошло уже много лет с того момента, когда появилась первая ЭВМ. За это время сменилось уже несколько поколений вычислительных машин. Менялись элементная база, конструктивные решения, языки программирования, программное обеспечение, но основы архитектуры, заложенные при создании машин первого поколения, практически без изменения перешли на машины последующих и успешно работают до настоящего времени. Нет сомнений, что идеи машин первого поколения ещё послужат человеку. Однако всё настоятельнее требуются системы, наделённые элементами интеллекта при обработке колоссального объёма информации и в то же время работающие в темпе управляемых процессов.

В таких прикладных областях деятельности человека, как космология, молекулярная биология, гидрология, охрана окружающей среды, медицина, экономика и многих других, сформулированы проблемы, решение которых потребует вычислительных машин, обладающих колоссальными ресурсами [1].

На сегодняшний день высокие технические характеристики реализуется только с помощью дорогостоящих уникальных архитектур от CRAY, SGI, Fujitsu, Hitachi с несколькими тысячами процессоров.

В настоящее время концептуально разработаны методы достижения высокого быстродействия, которые охватывают все уровни проектирования вычислительных систем. На самом нижнем уровне – это передовая технология конструирования и изготовления быстродействующей элементной базы и плат с высокой плотностью монтажа.

Теоретически совершенствование элементной базы – самый простой метод повышения производительности вычислительных систем. Однако на практике он приводит к существенному удорожанию новых разработок. Следовательно, требуется разработка новых принципов вычислений, позволяющих ставить и решать задачи подобного типа, а также

способных значительно повысить скорость обработки традиционных вычислительных алгоритмов. К числу новых направлений можно отнести и нейрокомпьютеры.

*Нейрокомпьютеры* - это системы, в которых алгоритм решения задачи представлен логической сетью элементов частного вида - нейронов с полным отказом от булевских элементов типа И, ИЛИ, НЕ. Как следствие этого введены специфические связи между элементами, которые являются предметом отдельного рассмотрения. В отличие от классических методов решения задач нейрокомпьютеры реализуют алгоритмы решения задач, представленные в виде нейронных сетей. Это ограничение позволяет разрабатывать алгоритмы, потенциально более параллельные, чем любая другая их физическая реализация [2].

Нейросетевая тематика является междисциплинарной, что обусловило значительные разночтения в общих терминологических подходах. Нейросетевой тематикой занимаются как разработчики вычислительных систем и программисты, так и специалисты в области медицины, финансово-экономические работники, химики, физики и т.п. (т.е. все кому не лень). То, что понятно физикам, совершенно не принимается медиками и наоборот - все это породило многочисленные споры и целые терминологические войны по различным направлениям применения всего где есть приставка нейро-.

Приведем некоторые наиболее устоявшиеся определения нейрокомпьютера

№	Научное направление	Определение нейровычислительной системы
1	Математическая статистика	Нейрокомпьютер - это вычислительная система автоматически формирующая описание характеристик случайных процессов или их совокупности, имеющих сложные, зачастую многомодальные или вообще априори неизвестные функции распределения.
2	Математическая логика	Нейрокомпьютер - это вычислительная система алгоритм работы которой представлен логической сетью элементов частного вида - нейронов, с полным отказом от булевых элементов типа И, ИЛИ, НЕ.
3	Пороговая логика	Нейрокомпьютер - это вычислительная система, алгоритм решения задач в которой представлен в виде сети пороговых элементов с динамически перестраиваемыми коэффициентами и алгоритмами настройки, независимыми от размерности сети пороговых элементов и их входного пространства
4	Вычислительная техника	Нейрокомпьютер - это вычислительная система с MSIMD архитектурой, в которой процессорный элемент однородной структуры упрощен до уровня нейрона, резко усложнены связи между элементами и программирование перенесено на изменение весовых коэффициентов связей между процессорными элементами.
5	Медицина (нейробиологический подход)	Нейрокомпьютер - это вычислительная система представляющая собой модель взаимодействия клеточного ядра, аксонов и дендритов, связанных синаптическими связями (синапсами) (т.е. модель биохимических процессов протекающих в нервных тканях).
6	Экономика и финансы	Устоявшегося определения нет, но чаще всего под нейровычислителем понимают систему обеспечивающую параллельное выполнение "бизнес"- транзакций.

В дальнейшем под нейрокомпьютером будем понимать вычислительную систему с архитектурой MSIMD, в которой реализованы два принципиальных технических решения: упрощен до уровня нейрона процессорный элемент однородной структуры и резко усложнены связи между элементами; программирование вычислительной структуры перенесено на изменение весовых связей между процессорными элементами.

Общее определение нейрокомпьютера может быть представлено в следующем виде:

Нейрокомпьютер – это вычислительная система с архитектурой аппаратного и программного обеспечения, адекватной выполнению алгоритмов, представленных в нейросетевом логическом базисе.

### ***История нейрокомпьютеров***

Нейрокомпьютеры – это ЭВМ нового поколения, качественно отличающиеся от других классов вычислительных систем параллельного типа тем, что для решения задач они используют не заранее разработанные алгоритмы, а специальным образом подобранные примеры, на которых учатся. Их появление обусловлено объективными причинами: развитие элементной базы, позволяющее на одной плате реализовать персональный компьютер – полнофункциональный компьютер (модель нейрона), и необходимость решения важных практических задач, поставленных действительностью. Попытки создания ЭВМ, моделирующих работу мозга, предпринимались ещё в 40-х гг. специалистами по нейронной кибернетике. Они стремились разработать самоорганизующиеся системы, способные обучаться интеллектуальному поведению в процессе взаимодействия с окружающим миром, причём компонентами их систем обычно являлись модели нервных клеток. Однако зарождавшаяся в это же время вычислительная техника и связанные с ней науки, особенно математическая логика и теория автоматов, оказали сильное влияние на области исследования, связанные с мозгом [3].

К концу 50-х гг. сформировался логико-символьный подход к моделированию интеллекта. Его развитие создало такие направления, как эвристическое программирование и машинный интеллект, и способствовало угасанию интереса к нейронным сетям. К началу 80-х гг. были созданы условия для возрождения интереса к нейросетевым моделям. Это было связано с накоплением новых данных при экспериментальных исследованиях мозга.

К настоящему времени сформировался обширный рынок нейросетевых продуктов.

Подавляющее большинство продуктов представлено в виде моделирующего программного обеспечения. Ведущие фирмы разрабатывают также и специализированные нейрочипы или нейроплаты в виде приставок персональным ЭВМ.

Наиболее ярким прототипом супернейрокомпьютера является система обработки аэрокосмических изображений, разработанная в США по программе «Силиконовый мозг». Объявленная производительность супернейрокомпьютера составляет 80 PFLOPS ( $80 \cdot 10^{15}$  операций с плавающей точкой в 1 с) при физическом объёме, равном объёму человеческого мозга, и потребляемой мощности 20 Вт.

В июле 1992 г. в Японии была принята Пятая Программа (действующая и поныне), связанная с созданием координационного исследовательского центра по реализации международного проекта Real World Computing Partnership (RWCP), основной целью которого являлась разработка практических методов решения реальных задач на основе гибких и перспективных информационных технологий.

В настоящее время в рамках развития этого проекта создана трансконтинентальная сеть на базе гетерогенной вычислительной среды, объединяющей Суперкомпьютерный центр в Штутгарте (Германия), Компьютерный центр в Питсбурге (шт. Пенсильвания), Электротехническую лабораторию в Тшукубе (Япония), Компьютерный центр в Манчестере (Великобритания), в которой часть пользовательских компьютеров выполнена по нейросетевой технологии.

Пиковая производительность образованного сверхсуперкомпьютера составила 2.2 TFLOPS.

Считается, что теория нейронных сетей, как научное направление, впервые была обозначена в классической работе МакКаллока и Питтса [4] 1943 г., в которой утверждалось, что, в принципе, любую арифметическую или логическую функцию можно реализовать с помощью простой нейронной сети. В 1958 г. Фрэнк Розенблатт [5] придумал нейронную сеть, названную перцептроном, и построил первый нейрокомпьютер Марк-1. Перцептрон был предназначен для классификации объектов. На этапе обучения “учитель” сообщает перцептрону к какому классу принадлежит предъявленный объект. Обученный перцептрон способен классифицировать объекты, в том числе не использовавшиеся при обучении, делая при этом очень мало ошибок. Примерно в это же время вышла работа Минского и Пейперта [6], указавшая ограниченные возможности простейшего перцептрона.

Результаты Минского и Пейперта погасили энтузиазм большинства исследователей, особенно тех, кто работал в области вычислительных наук.

С начала 80-х годов ИНС вновь привлекли интерес исследователей, что связано с энергетическим подходом Хопфилда [4] и алгоритмом обратного распространения для обучения многослойного перцептрона (многослойные сети прямого распространения), впервые предложенного Вербосом [5]. При этом важную роль сыграли работы группы PDP (Parallel Distributed Processing). В них рассматривались нейронные сети, названные многослойными перцептронами, которые оказались весьма эффективными для решения задач распознавания, управления и предсказания. (Многослойные перцептроны занимают ведущее положение, как по разнообразию возможностей использования, так и по количеству успешно решенных прикладных задач).

#### ***Преимущества нейрокомпьютеров.***

По сравнению с обычными компьютерами нейрокомпьютеры обладают рядом преимуществ.

Во первых — высокое быстродействие, связанное с тем, что алгоритмы нейроинформатики обладают высокой степенью параллельности.

Во вторых — нейросистемы делаются очень устойчивыми к помехам и разрушениям.

В третьих — устойчивые и надежные нейросистемы могут создаваться из ненадежных элементов, имеющих значительный разброс параметров.

#### ***Недостатки нейрокомпьютеров.***

Несмотря на перечисленные выше преимущества эти устройства имеют ряд недостатков:

1. Они создаются специально для решения конкретных задач, связанных с нелинейной логикой и теорией самоорганизации. Решение таких задач на обычных компьютерах возможно только численными методами.

2. В силу своей уникальности эти устройства достаточно дорогостоящи.

#### ***Практическое применение нейрокомпьютеров.***

Несмотря на недостатки, нейрокомпьютеры могут быть успешно использованы в различных областях народного хозяйства.

— Управление в режиме реального времени: самолетами, ракетами и технологическими процессами непрерывного производства (металлургического, химического и др.);

— Распознавание образов: человеческих лиц, букв и иероглифов, сигналов радара и сонара, отпечатков пальцев в криминалистике, заболеваний по симптомам (в медицине) и местностей, где следует искать полезные ископаемые (в геологии, по косвенным признакам);

— Прогнозы: погоды, курса акций (и других финансовых показателей), исхода лечения, политических событий (в частности результатов выборов), поведения противников в военном конфликте и в экономической конкуренции;

— Оптимизация и поиск наилучших вариантов: при конструировании технических устройств, выборе экономической стратегии и при лечении больного.

Этот список можно продолжать, но и сказанного достаточно для того, чтобы понять, что нейрокомпьютеры могут занять достойное место в современном обществе.

Что же представляет из себя нейрокомпьютер? Нейрокомпьютеры бывают двух типов:

1. Большие универсальные компьютеры построенные на множестве нейрочипов.

2. Нейроимитаторы, представляющие собой программы для обычных компьютеров, имитирующие работу нейронов. В основе такой программы заложен алгоритм работы нейрочипа с определенными внутренними связями. Что — то типа “Черного ящика”, по принципу которого он и работает. На вход такой программы подаются исходные данные и на основании закономерностей, связанных с принципом работы головного мозга, делаются выводы о правомерности полученных результатов.

### ***Задачи для нейронных сетей***

Многие задачи, для решения которых используются нейронные сети, могут рассматриваться как частные случаи следующих основных проблем:

- построение функции по конечному набору значений;
- оптимизация;
- построение отношений на множестве объектов;
- распределенный поиск информации и ассоциативная память;
- фильтрация;
- сжатие информации;
- идентификация динамических систем и управление ими;
- нейросетевая реализация классических задач и алгоритмов вычислительной математики: решение систем линейных уравнений, решение задач математической физики сеточными методами и др.

### ***Заключение***

Нейронные сети возникли из исследований в области искусственного интеллекта, а именно, из попыток воспроизвести способность биологических нервных систем обучаться и исправлять ошибки.

Такие системы основывались на высокоуровневом моделировании процесса мышления на обычных компьютерах. Скоро стало ясно, чтобы создать искусственный интеллект, необходимо построить систему с похожей на естественную архитектурой, т. е. перейти от программной реализации процесса мышления к аппаратной.

Естественным продолжением аппаратного и программного подхода к реализации нейрокомпьютера является программно-аппаратный подход.

Аппаратный подход связан с созданием нейрокомпьютеров в виде нейроподобных структур (нейросетей) электронно-аналогового, оптоэлектронного и оптического типов. Для таких компьютеров разрабатываются специальные СБИС (нейрочипы).

Основу нейросетей составляют относительно простые, в большинстве случаев - однотипные, элементы (ячейки), имитирующие работу нейронов мозга - искусственные нейроны. Нейрон обладает группой синапсов – однонаправленных входных связей, соединенных с выходами других нейронов, а также имеет аксон - выходную связь данного нейрона, с которой сигнал (возбуждения или торможения) поступает на синапсы следующих нейронов. Каждый синапс характеризуется величиной синаптической связи или ее весом, который по физическому смыслу эквивалентен электрической проводимости в электрических связях.

Для решения отдельных типов задач существуют оптимальные конфигурации нейронных сетей. Если же задача не может быть сведена ни к одному из известных типов, разработчику приходится решать сложную проблему синтеза новой конфигурации. При этом он руководствуется несколькими основополагающими принципами: возможности сети возрастают с увеличением числа ячеек сети, плотности связей между ними и числом слоев нейронов. Одной из важных особенностей нейронной сети является возможность к

обучению. Обучение нейросети может вестись с учителем или без него. В первом случае сети предъявляются значения как входных, так и желательных выходных сигналов, и она по некоторому внутреннему алгоритму подстраивает веса своих синаптических связей. Во втором случае выходы нейросети формируются самостоятельно, а веса изменяются по алгоритму, учитывающему только входные и производные от них сигналы. После обучения на достаточно большом количестве примеров можно использовать обученную сеть для прогнозирования, предъявляя ей новые входные значения. Это важнейшее достоинство нейрокомпьютера, позволяющие ему решать интеллектуальные задачи, накапливая опыт.

**Вывод:** Наиболее эффективны нейрокомпьютерные технологии прежде всего на задачах, где необходимо обрабатывать неполную и нечеткую информацию. Например, прогнозирование различных чрезвычайных ситуаций, прогнозирование в экономической и финансовой сферах, моделирование в научных экспериментах, управление силами и средствами на пожаре и т.д. Все это возможно для нейрокомпьютеров благодаря их способности к обучению, установлению ассоциативных связей, распознаванию образов, т.е. благодаря имитации работы биологических нейронных сетей. В дальнейшем применение нейрокомпьютерных технологий в деятельности органов государственной противопожарной службы положительно будет отражаться на эффективности ее деятельности [7].

#### Список используемой литературы:

1. А.Горбань, Д. Россиев. Нейронные сети на персональном компьютере. //Новосибирск: Наука, 1996.
2. Ф.Уоссермен, Нейрокомпьютерная техника, М., Мир, 1992.
3. Итоги науки и техники: физические и математические модели нейронных сетей, том 1, М., изд. ВИНТИ, 1990.
4. Галушкин А.И., Нейрокомпьютеры. Кн.3 – М: ИПРЖР, 2000 – 528 с.
5. Э.Ю. Кирсанов. Нейрокомпьютеры и их применение. Научная статья/ Кирсанов Э.Ю. – директор СНИЦ «Нейросистемы» АНГ.
6. Комарцова, Л.Г. Нейрокомпьютеры: Учеб. пособие для вузов / Л.Г. Комарцова, А.В. Максимов – М: изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004 – 400 с.
7. Булкаиров А.Б. Эффективность использования нейросетевых моделей для прогнозирования пожаров. Научная статья /Булкаиров А.Б. – начальник кафедры КТИ МЧС РК.

УДК 614.841.345.6

*Скляр* **Н.А.** - старший преподаватель кафедры Пожарно-спасательной и физической подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан

## **ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ**

Значительный рост объемов высотного строительства придает особую актуальность и остроту проблеме безопасности подобных сооружений. В силу своей специфики они имеют более высокую степень потенциальной опасности из-за повышенной этажности, наличия значительного количества людей и ограниченных возможностей эвакуации и спасения при пожарах и ЧС, а также террористических актах; сложной конструктивной системы с большим количеством инженерных коммуникаций и наличием различных инженерно-технических систем; многофункциональности высотных зданий. Большую опасность в высотных зданиях представляют пожары, создавая большие сложности в обеспечении эвакуации и проведении спасательных работ из-за быстрого развития по вертикали. Продукты горения заполняют пути эвакуации, лифтовые шахты, лестничные клетки, скорость их распространения по вертикали может достигать несколько десятков метров в минуту. В течение нескольких минут здание может быть полностью задымлено, что делает невозможным нахождение в нем людей без средств защиты органов дыхания. Причем наиболее интенсивно происходит задымление верхних этажей, дополнительные сложности добавляет возможный выход из строя лифтового оборудования и систем противопожарной защиты. Усложняются разведка пожара, спасение людей и подача средств тушения на верхние этажи. Существуют серьезные трудности для доступа пожарных и спасателей в верхние этажи зданий, а также для установки пожарной техники в стилобаты и встройки на несколько этажей. Пожары, происходящие в высотных зданиях, часто приводят к многочисленным человеческим жертвам и вызывают широкий резонанс в обществе. Например, при пожаре, произошедшем в 1974 г. в высотном здании г. Сан-Паулу (Бразилия), погибло 227 человек. При тушении пожара в октябре 2004 г. в 56-этажном административном здании города Каракаса (Венесуэла) выгорело более 20 верхних этажей, 25 пожарных получили отравления продуктами горения.

Характерным можно назвать пожар, произошедший в феврале 2005 г. в 106-метровой Виндзорской башне делового района Мадрида. Начавшись на 21 этаже, по мнению экспертов, от короткого замыкания, пожар уничтожил практически всю верхнюю часть здания, в результате чего было принято решение о его сносе. Следует отметить, что к такому развитию пожара привели неверные действия персонала, пытавшегося самостоятельно потушить пожар, и прибытие пожарных на место только через 2 часа. Потребовалась эвакуация людей из близлежащих зданий, пострадало несколько пожарных. Особую опасность применения фасадных систем с горючими материалами продемонстрировал пожар, произошедший 30 мая 2006 г. в столице Казахстана Астане в самом высоком (130 м) административном здании города - 32-этажном «Транспорт-Тауэр». Первоначально загорелись кровля и верхние три этажа. В результате полностью выгорели кровля и шпиль, пламенем уничтожена облицовка около 15 этажей на одной стороне и все 32 - на другой. Пожар сопровождался разлетом осколков фасада и стекла. В некоторых видах фасадов используются горючие материалы, что значительно увеличивает класс конструктивной пожарной опасности зданий. При этом сильногорючие утеплители могут привести к быстрому распространению огня и образованию высокотоксичных продуктов горения. Часто в качестве несущего каркаса применяются алюминиевые профили и элементы, которые при пожаре теряют свое конструктивное назначение, что может привести к разрушению конструкций фасада, создавая серьезную опасность для людей падением элементов конструкций, особенно в высотных зданиях.

Сегодня высотное строительство в крупных городах получает большое развитие. Это обусловлено тенденцией к концентрации бизнеса (населения) в крупных городах, что ведет к нехватке земельных участков в центральных частях города и как следствие – высокой

стоимости земли. Однако на данный момент высотное строительство разворачивается недостаточно быстрыми темпами. Среди причин – отсутствие на республиканском уровне технических регламентов проектирования и строительства высотных комплексов и недостаток опыта их возведения. Остается открытым вопрос отсутствия нормативно-технической базы для высотных объектов. Высотные здания – уникальные сооружения, и срок их эксплуатации должен составлять не менее 100 лет. Особое внимание следует уделять условиям работы ограждающих конструкций, являющихся защитной оболочкой здания.

Каждое высотное здание неповторимо, имеет свои индивидуальные особенности и технические характеристики, а соответственно требует индивидуального подхода при проектировании и строительстве. Действующие СНиП устанавливают нормативные требования для жилых зданий высотой только до 25 этажей (75 м) и общественных зданий до 16 этажей (50 м). Поэтому при проектировании высотных объектов разрабатывают специальные технические условия для каждого конкретного здания, в которых помимо требований, содержащихся в нормах для обычных зданий, указывают специфические (дополнительные) требования, учитывающие особенности объемно-планировочных и конструктивных решений высотных зданий, их инженерного оборудования, а также мероприятия по пожарной и комплексной безопасности. Эти технические условия разрабатывают специализированные организации совместно с генеральным проектировщиком, согласовывают в установленном порядке и утверждаются заказчиком строительства. Невозможно разработать универсальные технические условия для всех типов высотных зданий – необходим индивидуальный подход.

Дальнейшее развитие средств спасения и пожаротушения в зданиях повышенной этажности городов Астаны, Алматы вижу в использовании вертолетной техники и специально обученного подразделения по проведению высотных работ. Данный способ ведения боевых действий по производству спасательных работ и тушению пожара был в различных вариациях запатентован в Российской Федерации, Японии и США. При тушении пожаров в зданиях повышенной этажности, результат достигается тем, что в способе тушения пожара в высотных зданиях при помощи вертолета, включающем заправку вертолета бортовым запасом жидкого огнетушащего вещества, полет к высотному зданию, маневр относительно здания на требуемой высоте, разрушение оконных стекол и подачу в образовавшиеся оконные проемы горизонтально огнетушащего вещества, заправку бортового запаса жидкого огнетушащего вещества осуществляют разными по составу огнетушащими веществами в отдельные емкости, подачу огнетушащих веществ выполняют попеременно из каждой емкости с помощью внешнего источника давления, например газогенератора, либо сжатого воздуха из баллона.

Известен способ тушения пожаров в высотных зданиях с применением вертолета (патент США №5.135.055, МКИ А 62 С 27/00, опубл. 04.08.1992). Этот способ включает в себя заправку вертолета бортовым запасом жидкого огнетушащего вещества одного состава, полет к высотному зданию, маневр относительно здания на требуемой высоте, разрушение оконных стекол в здании и подачу в образовавшиеся оконные проемы горизонтально огнетушащего вещества.

К недостаткам указанного способа можно отнести следующие: в известном способе осуществляется горизонтальная подача жидкого огнетушащего вещества только одного состава. Подача огнетушащего вещества одного состава осуществляется с помощью насосной системы вертолета, что приводит к потере мощности вертолетного двигателя. Кроме того, в известном способе подача огнетушащего вещества осуществляется в горизонтальной плоскости по окнам зданий, что не может быть использовано при тушении пожаров в кровельных сооружениях зданий. Наличие в известном способе жидкого огнетушащего вещества одного состава не позволяет эффективно выполнять тушение пожара разной классификации на одном объекте.

Указанные недостатки частично устранены в способе тушения пожаров в высотных зданиях, принятом в качестве ближайшего аналога и раскрытом в патенте Японии №200342705, кл. А 62 С 3/00, опубл. 12.12.2000. Указанный известный способ тушения пожаров в высотных зданиях, также как способ согласно данному изобретению, включает заправку вертолета бортовым запасом жидкого огнетушащего вещества, полет к высотному зданию, маневр относительно здания на требуемой высоте, разрушение оконных стекол и подачу в образовавшиеся оконные проемы горизонтально огнетушащего вещества с помощью внешнего источника давления, например газогенератора, с возможностью подачи вниз. Однако и в этом способе эффективность тушения ограничена использованием огнетушащего вещества одного состава.

Как наиболее эффективный способ тушения пожаров в высотных зданиях при помощи вертолета, считаю Российский метод, включающий заправку вертолета бортовым запасом жидкого огнетушащего вещества, полет к высотному зданию, маневр относительно здания на требуемой высоте, разрушение оконных стекол и подачу в образовавшиеся оконные проемы горизонтально огнетушащего вещества с помощью внешнего источника давления, например газогенератора, с возможностью подачи вниз, отличающийся тем, что заправку бортового запаса жидкого огнетушащего вещества осуществляют разными по составу огнетушащими веществами в отдельные емкости, подачу огнетушащих веществ выполняют попеременно из каждой емкости, подвешенной к вертолету.

На данный момент руководством Министерства по чрезвычайным ситуациям принято решение о постановке двух вертолетов К-32 медико-санитарного назначения для противопожарной защиты города Астаны.

#### **Список использованной литературы:**

1. Патент США 5.135.055, МКИ А62С 27/00, опубл. 04.08.1992.
2. Патент Японии 200342705, кл. А62С 3/00, опубл. 12.12.2000.
3. Патент РФ 2288760, 2006.12.10, А62С 3/00.
4. Заявка РФ 94031680, МПК А62С 35/00, 1994 г.
5. Патент РФ 2106165, МПК А62С 35/00.
6. А.С. СССР 792645, МПК А62С 2/00, 1978 г.
7. Патент РФ 2286190, 2006.10.27, А62С 35/58 (прототип)
8. Интернет-сайт заявителя ЗАО «НПО «СОПОТ» - [www.sopot.ru](http://www.sopot.ru).

*Салпыков А.Д. – преподаватель кафедры Пожарной профилактики Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

*Кусаинов А.Н. – преподаватель кафедры Пожарной профилактики Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

## **НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОГНЕПРЕГРАДИТЕЛЕЙ**

Проблема защиты промышленных предприятий от пожаров и взрывов неразрывно связана с изучением пожаровзрывоопасности технологического процесса производства, возможности распространения горения по технологическим средам и разработкой технических средств, препятствующих распространению пламени. Недооценка опасностей, которые могут возникнуть во время проведения технологического процесса или ремонтных работ, незнание или отклонение от требований правил, норм и инструкций по технике безопасности могут привести к авариям, пожарам и взрывам.

К защите производств от взрывов и загораний с помощью огнепреграждающих устройств прибегают в случаях, когда существует опасность образования горючей парогазовоздушной среды и достаточно велика вероятность появления потенциальных источников зажигания. При этом стремятся не допустить проникновения пламени внутрь технологического оборудования или локализовать очаг горения в пределах определенного аппарата или трубопровода, способного выдержать последствия горения (взрыва).

Действие огнепреградителей основано на явлении гашения процесса горения в узких каналах, диаметр которых меньше определенного критического размера и через которые свободно проходит взрывоопасная газопаровоздушная смесь, а пламя, разделенное на множество потоков, распространяться не может. Явление это было открыто Гемфри Дэви еще в 1816 г. и легло в основу конструкции безопасной шахтерской лампы, в которой медная сетка с мелкими отверстиями предупреждает возможность распространения пламени из внутреннего пространства лампы в атмосферу шахты.

Процесс локализации горения происходит при определенном размере канала, определяемого химическим составом и давлением взрывоопасной смеси.

В промышленности довольно распространенными газами являются водород, ацетилен и другие газы, имеющие сравнительно высокие нормальные скорости горения. Для локализации распространения пламени по таким газовым смесям требуются огнепреградители с малой величиной диаметра каналов. Создание эффективных огнепреградителей для быстрогорящих газовых смесей имеет свои особенности и связано с решением ряда специфических проблем.

Одним из направлений противопожарной защиты промышленных объектов является применение устройств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага. На технологических системах объектов нефтегазового комплекса в качестве таких защитных устройств используются сухие промышленные огнепреградители, которые свободно пропускают потоки паро- или газовоздушных горючих смесей через твердую пламегасящую насадку (пламегасящий элемент), но в то же время должны препятствовать распространению пламени в случае возникновения пожара или взрыва.

Необходимость их применения регламентируется целым рядом зарубежных, ведомственных норм и правил. Однако на объектах нефтегазового комплекса Казахстана и за рубежом неоднократно имели место случаи, когда данные защитные устройства не обеспечивали локализацию пламени и последствия пожаров значительно усугублялись (распространение пламени по газоуравнительным и факельным системам на группу технологических аппаратов, по парогазовоздушным линиям адсорбционных и

абсорбционных установок, проникновение пламени через дыхательные клапана внутрь резервуаров с последующим взрывом и т.п.).

Указанные выше факты свидетельствуют о недостаточной надежности применяемых в настоящее время промышленных огнепреградителей и необходимости их усовершенствования. Очевидно, что проведенные до настоящего времени теоретические и экспериментальные исследования в Казахстане и за рубежом не позволили решить обозначенную проблему на уровне, соответствующем современному развитию прикладной науки пожарной безопасности.

Методы испытаний вместе со стендовым оборудованием, предложенные в стандарте, не позволяют в полной мере проводить испытания огнепреградителей на пламегасящую способность, огнестойкость и детонационную стойкость, поскольку не учтены особенности их размещения на технологическом оборудовании и особенности эксплуатации отдельных видов огнепреградителей. Вопросы, связанные с испытанием коммуникационных огнепреградителей на стойкость к воздействию детонационной волны, а также вопросы, регламентирующие требования к эксплуатации промышленных огнепреградителей, имеющие исключительно важное значение, в действующем стандарте не нашли методологического развития. Аналогичные зарубежные стандарты имеют такие же недостатки.

С учетом этого возникла потребность разработки концептуально нового методологического и нормативного подхода к конструированию и испытанию промышленных огнепреградителей, а также подготовки на основе новой научной концепции предложений по разработке стандарта применительно к огнепреградителям, учитывающего специфику их эксплуатации на технологических системах потенциально опасных промышленных объектов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности. М.: Россельхозиздат, 1968.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)
3. Правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве ацетилена, кислорода и газопламенной обработке металлов. "Машиностроение", 1967.
4. Огнепреградители ацетиленовые. РТМ-6-30-003-75.
5. Руководящий технический материал. Огнепреградители общепромышленные РТМ-6-28-006-76. М.: Минхимпром, 1976. 45 с.
6. Огневые предохранители типа ОП. ТУ ГНС РСФСР 68-70.
7. Технический регламент « Общие требования пожарной безопасности» 16.01.2009 г.
8. Стрижевский И.И., Заказнов В.Ф. Промышленные огнепреградители. М.: Химия, 1974.
9. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение / Бесчастнов М.В. М: Химия , 1991.-с. 432.
10. Пожарная опасность наружных технологических установок переработки горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей: Обзорная информ. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1992. - 34с.

---

---

## ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

---

---

*Каримова Г.О. – к.ф.н., доцент, начальник кафедры Социально-гуманитарных дисциплин, языковой и психологической подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

### **ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР АДАПТАЦИИ КУРСАНТОВ К УЧЕБНО-СЛУЖЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Происходящие радикальные социальные, политические и экономические перемены в стране и мире затрагивают и усложняют условия общественной жизни каждого человека, изменяют социокультурную ситуацию, влияющую на становление и развитие личности. Критерии здоровья и безопасности сегодня выдвигаются на первое место, как в государственной политике, так и в системе образования. Об этом весьма четко и определенно заявлено в программной статье Н.А.Назарбаева «Социальная модернизация: Двадцать шагов к Обществу Всеобщего Труда».

Уровень жизни тесно связан с качеством жизни, а качество жизни в мировых аналогах - это оптимальная реализация психофизиологических, социально-общественных дарований каждой личности. Поэтому в стратегических программах социально-экономического развития общества каждое вложение в производство, природу, социальную среду должно сочетаться с качеством жизни. Главное богатство общества - человек, а конечным критерием экономического и социального прогресса выступает мера развития человека и удовлетворения его потребностей, развитие его творческого потенциала.

Становится очевидным, что человек, находясь в стремительно изменяющихся условиях своего существования, нуждается в помощи и психологической поддержке. Такая поддержка может носить личностную ориентацию, а может относиться и к условиям, в которых происходит жизнедеятельность, и, прежде всего, к совершенствованию той общности, в которой осуществляется непосредственное взаимодействие субъекта. Усиление психологических ресурсов и определение психологических «вложений» здесь имеют не меньшую значимость, чем социальные и экономические составляющие. Сегодняшняя социокультурная ситуация дает нам многочисленные примеры негативного влияния внешних условий на становление личности человека. Проявления насильственных действий по отношению к другому достаточно распространены в современном мире. Если ситуации открытых физических насильственных действий являются предметом однозначно осуждаемым, и идет интенсивный поиск средств противодействия им, то психологическое насилие лишь становится предметом обсуждения, как в общественном мнении, так и в научных исследованиях. Особую актуальность приобретает проблема защищенности от психологического насилия во взаимодействии участников образовательной среды учебных заведений, в том числе вузов.

Психологизация образовательной среды в целях сохранения и укрепления здоровья ее участников, создание безопасных условий труда и учебы в образовательном учреждении, защита от всех форм дискриминации может выступать альтернативой агрессивной социальной среде, психоэмоциональному и культурному вакууму, следствием которых является рост социогенных заболеваний.

Необходимо смоделировать и спроектировать образовательную среду, где личность бы востребовалась и свободно функционировала, где все ее участники чувствовали защищенность и удовлетворенность основных потребностей, сохраняли и развивали психическое здоровье. Психически здоровой личностью может быть только в определенных условиях. Одним из важнейших условий является психологическая безопасность образовательной среды.

Для курсантов поступление в высшее образовательное учреждение силового ведомства со специальными уставными задачами, к каковым относится и наш институт, означает резкую смену социокультурной среды. Новые формы общения, регламентация правилами внутреннего распорядка и уставами всей учебной и служебной деятельности, необходимость подчиняться приказам командиров, требуют от вчерашних школьников предельного напряжения интеллектуальных, эмоциональных и физических сил для приспособления к новым условиям жизнедеятельности.

Социально-психологическая адаптация курсанта к требованиям учебно-воспитательного процесса происходит опосредованно, через приспособление к групповым нормам поведения. Курсант приводит свое поведение в соответствие с существующими нормами поведения в группе, на курсе, в целом в институте, вырабатывая качества, поощряемые социальным окружением. Групповое влияние в данном случае является важным побудительным элементом адаптации к новым условиям учебной и служебной деятельности. Поэтому необходимой составляющей успешной адаптации курсантов, позитивного развития их профессионально значимых и личностных качеств является обеспечение психологической безопасности образовательной среды в целом в учебном заведении.

Сама учебно-служебная деятельность выступает как мощный стимулирующий адаптационный фактор, который эффективно формирует и переформирует установки курсанта, его мировоззрение. Именно деятельность в большей мере определяет направленность адаптационных процессов, поэтому необходимо отслеживать негативные ее проявления, постоянно совершенствуя учебно-воспитательный процесс.

Сегодня вряд ли нуждается в доказательстве положение, что обеспечение позитивного личностного развития и сохранение психического здоровья человека невозможно без поддержания определенного качества внешней среды, в которой находится человек. Если экологические, политические, экономические, медицинские аспекты этой проблемы обсуждаются в научных подходах и общественных дискуссиях, то психологическая характеристика условий существования человека лишь изредка упоминается. Особенно остро данный вопрос стоит в отношении социокультурной среды, то есть той, которая создается самим человеком, где деструктивные тенденции, создающие напряженность в отношениях конкретных людей и социальных групп отмечаются повсеместно. Вот почему обеспечение безопасности является проблемой, как национального масштаба, так и микроуровня в системе социальных отношений.

Безопасность - это такое явление, без которого не могут нормально развиваться ни личность, ни социальная организация, ни общество. Безопасность есть одна из характеристик и критериев функционирования и развития социальных, экономических, технических, экологических систем. Состояние социальной системы и, следовательно, безопасности есть основа национальной безопасности, цель которой - развитие, здоровое, нормальное состояние общества и личности.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что обеспечение психологической безопасности образовательной среды может выступать одной из центральных задач службы психологического сопровождения в учебном заведении. Ее реализация возможна через насыщение среды программами и технологиями, обеспечивающими устранение психологического насилия и дискомфорта во взаимодействии и адресованных всем участникам учебно-воспитательного процесса. Психологическое

сопровождение как идеология и комплексный метод (как модель организации психологической работы в системе образования) наиболее созвучен идее обеспечения психологической безопасности образовательной среды. Целью деятельности службы сопровождения является укрепление и поддержание психического здоровья участников образовательной среды, а результирующим итогом должна явиться психологически здоровая личность.

#### **Список использованной литературы:**

1. Грачев Г.В. Информационно-психологическая безопасность личности: состояние и возможности психологической защиты. М.: Изд-во РАГС, 1998. 125 с.
2. Каримова Г.О. Особенности адаптации курсантов к учебно-служебной деятельности // Журнал «Пожарный и спасатель», Астана, 2012, № 5, с. 20-21.
3. Чейда И.И. Из опыта работы по психологическому сопровождению курсантов в период обучения // Научно-практический журнал «Психопедагогика в правоохранительных органах № 3-4, 1999г., с. 95-97.

*Бейсенгазинов Р.А. – начальник Научно-исследовательского и редакционно-издательского отдела Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

#### **О СОСТОЯНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И МЕЖДУНАРОДНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА МЧС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Научно-исследовательская работа (далее - НИР) Кокшетауского технического института (далее – Институт) Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан регулируется Законом Республики Казахстан «О науке», «Об образовании» и другими нормативно-правовыми актами Министерства образования и науки РК. Основным документом, регулирующим деятельность высших учебных заведений по научной работе, является ГОСО РК 5.03.011-2006 «Государственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан. Научно-исследовательская работа в высших учебных заведениях. Основные положения», утвержденный приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 25.08. 2006 г. №461.

Исполнителями НИР являются профессорско-преподавательский состав Института, курсанты и слушатели в ходе выполнения курсовых, дипломных проектов (работ), предусмотренных учебными планами, а также курсанты, задействованные в курсантских кружках научно-технического творчества, адъюнкты, магистранты в соответствии с индивидуальными планами их подготовки.

С 2010 года в разработке НИР на тему: «Түркологиялық ақпараттық кеңістік: библиографиялық көрсеткіштер жүйесі» принимала участие старший преподаватель кафедры социально-гуманитарных дисциплин, языковой и психологической подготовки кандидат филологических наук Касымова С.К. Работа завершена в 2012 году. Финансирование данной НИР осуществлялось Министерством образования и науки РК. Заместитель начальника Института по научной работе доктор технических наук Шарипханов С.Д. участвует в разработке НИР, проводимой кафедрой безопасности жизнедеятельности Каз НТУ им. К.Сатпаева на тему: «Разработка логистических систем перевозки междугородних грузов с востока на запад», согласно Научно-технической программе по

международному сотрудничеству между правительством Республики Казахстан и правительством Китайской Народной Республики. Заказчиком НИР является Министерство образования и науки РК, планируемые сроки проведения НИР – 2011-2013 годы. В первом квартале 2012 года в Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от Института направлены для рассмотрения и получения финансирования Научно-технические программы и бюджетные заявки по темам НИР: "Разработка методов борьбы с природными и эндогенными пожарами" на 69 млн. тенге, «Разработка логистической интегрированной системы противопожарной защиты многофункциональных комплексов общественного назначения» с объемом финансирования 33 млн. тенге.

Сотрудники Института продолжают обучение в адъюнктуре Академии Государственной противопожарной службы МЧС России:

1. Булкаиров А.Б., тема исследования: «Модели и алгоритмы прогнозирования времени оперативного реагирования пожарных подразделений» (научный руководитель – к.т.н., доцент кафедры тактики и службы Академии ГПС МЧС России Денисов А.Н.).

2. Бейсенгазинов Р.А., тема исследования: «Обеспечение пожарной безопасности многофункциональных зданий и комплексов общественного назначения» закреплена на кафедре «Пожарная безопасность в строительстве» Академии ГПС МЧС России (научный руководитель – к.т.н., профессор Кирюханцев Е.Е.).

3. Тургунбаев М.Ж. продолжает работу над темой исследования: «Совершенствование управления системой обеспечения пожарной безопасности Акмолинской области» 05.13.10 «Управление в социально-экономических системах» (научный руководитель – к.т.н. Присяжнюк Н.Л.).

В 2012 году поступили в адъюнктуру Академии государственной противопожарной службы МЧС России капитан противопожарной службы Альменбаев М.М., капитан противопожарной службы Каибжанов К.М. Капитан противопожарной службы Аманкешулы Д. в 2012 г. защитил магистерскую диссертацию на тему: «Динамика лесных пожаров Акмолинской области и меры по их предупреждению и ликвидации» (Научный руководитель д.б.н. Хусаинов А.Т.).

В целях координации деятельности по проведению научных исследований, а также рассмотрения вопросов качественного проведения научных исследований магистрантами, адъюнктами в Институте создан Научно-технический совет (далее - НТС). Работа НТС Института организована в соответствии с «Положением о НТС» рассмотренном и утвержденном на заседании Ученого совета. Основными задачами НТС являются рассмотрение научно-обоснованных предложений по стратегии развития научной деятельности в целом, координация функционирования и организации взаимодействия научных исследований, выполняемых на общеобразовательных и выпускающих кафедрах института; решение научно-практических и инновационных задач; повышение качества подготовки специалистов для подразделений Министерства на основе более полного отражения в учебном процессе результатов научных исследований в области пожарной безопасности и передового опыта в деятельности территориальных подразделений. НТС свою работу строит в соответствии с Планом работы, составляемым и утверждаемым на соответствующий календарный год.

Научно-исследовательская работа курсантов (далее – НИРК) в Институте является одним из важнейших условий эффективной подготовки высококвалифицированных специалистов для подразделений Министерства. НИРК согласно Положению «О научно-исследовательской работе курсантов» связана с научно-исследовательской работой кафедр. В настоящее время на кафедрах Института функционируют 12 кружков научного творчества, содержание выполняемых исследований которых определяется с учетом НИР кафедр:

- Защита в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;

- Методы и алгоритмы прогнозирования времени оперативного реагирования пожарных подразделений;
- Проблемные аспекты ведения АСР на высотных зданиях;
- Проблемные аспекты ведения АСР в непригодной для дыхания среде;
- Ведение боевых действий на пожаре;
- Психология в экстремальных ситуациях;
- Горение, термодинамика и технический прогресс;
- АСы компьютерного 3D моделирования. «Corel DRAW»;
- Кружок технического творчества в области противопожарного нормирования;
- Военная и огневая подготовка;
- Разговорный английский язык;
- Казахский язык.

Также действует дебатный клуб из числа курсантов 1 и 2 курса факультета очного обучения по договору с Акмолинском филиалом РОО «Республиканская ассоциация дебатеров»

Курсанты Института принимают активное участие в конференциях, проводимых как в Казахстане, так и за его пределами. Так в течении 2012 года курсанты приняли участие в 5 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях. Две научные работы курсантов Института заняли призовые места в конкурсе научных работ по профессионально-ориентированным гуманитарным дисциплинам проходившем на базе Академии пожарной безопасности имени Героев Чернобыля МЧС Украины в марте месяце 2012 года. В Институте в марте и октябре месяце проведены научные мероприятия в рамках «Месячника науки». Цель проведения "Месячника науки": формировать навыки научно-исследовательской деятельности; совершенствовать знания, умения, навыки курсантов, полученные в результате обучения; развивать их творческий и профессиональный рост, а также поиск талантливых курсантов.

Сотрудники Института принимают участие в различных республиканских и международных научных мероприятиях, так в течение 2012 года осуществлено участие в 6 международных и 7 республиканских научных конференциях и семинарах.

В рамках реализации Плана мероприятий утвержденного Министром по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан 12 января 2012 года по реализации поручений Премьер – Министра Республики Казахстан от 24 ноября 2011 года №12-39/6773 к поручениям Главы государства от 14 ноября 2011 года №93-5.210, данным по итогам VIII форума межрегионального сотрудничества Казахстана и России 15 сентября 2011 года в г.Астрахани, 24 мая 2012 года в Институте проведен Международный научный семинар «Исследование проблем обеспечения пожарной безопасности: новые направления и перспективы». В работе семинара от Российской Федерации приняли участие представители Академии Государственной противопожарной службы Министерства по чрезвычайным ситуациям России и Уральского института государственной противопожарной службы МЧС России.

24 октября 2012 года в Институте состоялась III Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», с участием сотрудников структурных подразделений, ведомств и подведомственных организаций Министерств по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, преподавателей и сотрудников высших учебных заведений г. Кокшетау, молодых ученых, представителей научно-исследовательских институтов Республики Казахстан, научно-образовательных учреждений России, Беларуси и Украины.

Продолжается работа в Институте по подготовке и выпуску ежеквартального научного журнала «Вестник Кокшетауского технического института МЧС РК»

профессорско-преподавательским составом Института за 2011-2012 гг. опубликована в данном журнале 121 научная статья.

Институтом активно проводится работа по налаживанию и укреплению международного сотрудничества в области науки и образования. Институтом заключены Договора и Соглашения со многими профильными учебными заведениями России, Беларуси и Украины.

В соответствии с Межправительственным соглашением между Республикой Казахстан и Российской Федерацией продолжается подготовка специалистов за счет федерального бюджета России на безвозмездной основе из числа сотрудников органов Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан в Академии государственной противопожарной службы и Академии гражданской защиты МЧС России .

В рамках реализации Соглашения о подготовке кадров для противопожарных, аварийно-спасательных органов и спецслужб государств – членов ОДКБ в период с мая по ноябрь 2012 года проведено обучение 10 сотрудников института по 9 направлениям в ГУ образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь согласно графика обучения на 2012 год сотрудников МЧС РК в ИППК Республики Беларусь.

На основании Казахстанско-Кыргызского Межправительственного соглашения от 16 июня 2009 года и «Соглашения по подготовке кадров для правоохранительных, противопожарных, аварийно-спасательных органов и специальных служб государств-членов Организации Договора о коллективной безопасности» от 30 ноября 2009 года №895 с 2012-2013 учебного года начата подготовка по очной форме обучения 7 военнослужащих Агентства государственной противопожарной службы при МЧС Кыргызской Республики.

В целях расширения, углубления научных контактов, налаживания сотрудничества и реализации Комплексного Плана сотрудничества между МЧС Республики Казахстан и МЧС Украины делегация от Института в период с 11 по 14 мая 2012 года посетила Академию пожарной безопасности имени Героев Чернобыля МЧС Украины. Целью командировки являлось участие в работе 2-ой Международной научно-практической конференции «Пожарная безопасность: теория и практика», а также осуществление мероприятий по обмену опытом и ознакомления с учебным процессом по подготовке специалистов для сферы пожарной безопасности и гражданской защиты.

Профессорско-преподавательский состав Института принимает участие в конференциях, проводимых, как в Республике Казахстан, так и в странах ближнего зарубежья, всего в сборниках научно-практических конференций, проведенных вне Института в течении 2012 года, опубликована 51 научная статья.

## **УДК 37.0**

*Артемьев В.П. – доцент, Государственное учреждение образования Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь*

*Абдрафиков Ф.Н. - старший преподаватель, Государственное учреждение образования Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС Республики Беларусь*

## **ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ ПОЖАРООПАСНЫХ ЖИДКОСТЕЙ В АППАРАТАХ**

Для подготовки специалистов по направлению «Предупреждение чрезвычайных ситуаций» в ИППК МЧС Республики Беларусь и КИИ МЧС Республики Беларусь разработана и запатентована лабораторная установка для определения концентрации паров пожароопасных жидкостей в аппаратах [1], которая относится к новым техническим средствам обучения.

Данная лабораторная установка может быть использована в качестве учебной лабораторной установки в учебных заведениях как МЧС, так и других, связанных с изучением основ пожарной безопасности, а также в качестве лабораторной установки в научно-исследовательских лабораториях того же профиля.

Лабораторная установка обеспечивает закрепление теоретических знаний у обучаемых и формирование профессиональных навыков для подготовки производственного оборудования к проведению временных огневых ремонтных работ [2]. Демонстрационные возможности лабораторной установки [3] расширены за счет наглядности графически отображаемого на ЖК-индикаторе и мониторе компьютера изменения концентрации паров пожаро- взрывоопасных веществ в резервуарах (емкостях, аппаратах, трубопроводах и т.д.) в условиях заданных физических параметров среды: влажности ( $W$ ), температуры ( $t$ ), скорости воздушного потока ( $\omega$ ) и объема ( $V$ ), поступающего в подготавливаемое оборудование продувочного воздуха.

Общий вид лабораторной установки, подключенной к компьютеру, показан на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид лабораторной установки, подключенной к компьютеру

Лабораторная установка для определения концентрации паров пожароопасных жидкостей в аппаратах обеспечивает:

- наглядность процесса изменения концентрации паров пожароопасной жидкости внутри технологического аппарата при подготовке его к проведению огневых ремонтных работ;
- возможность дистанционно изменять расход воздуха, поступающего на дегазацию;
- осуществлять контроль таких физических параметров среды как влажность, температура, концентрация паров пожароопасной жидкости, расход воздуха.

Установка (рисунок 2) состоит из экспериментального модуля 1 и электронного блока управления 2. Экспериментальный модуль представляет собой основание 3, на котором расположена исследуемая емкость 4, внутри которой расположен источник паров легко воспламеняющихся (горючих) жидкостей 5. На задней стенке емкости расположен

микрокомпрессор 6 и измерительные датчики 7. Емкость закрывается герметичной крышкой 8.

Датчики подсоединяются к электронному блоку управления. Электронный блок управления служит для отображения измеряемых величин на встроенном ЖК-индикаторе 9 и управления процессом испытания посредством органов управления 10. Электронный блок управления также используется для передачи данных на персональный компьютер.

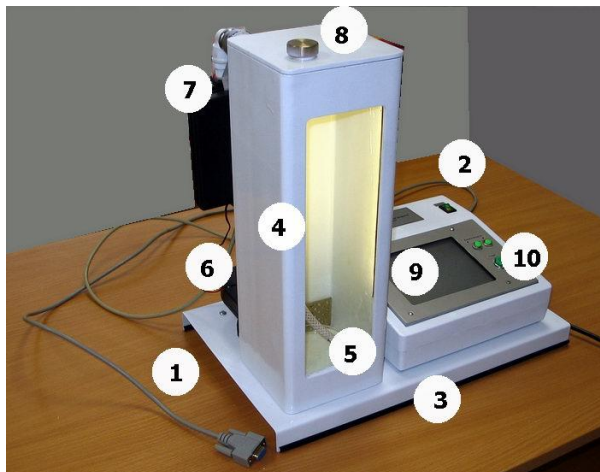


Рисунок 2 – Лабораторная установка для определения концентрации паров пожароопасных жидкостей в аппаратах

Лабораторная установка функционирует следующим образом. В емкость 4 помещается известная порция испаряющейся пожароопасной жидкости 5, на ЖК-индикаторе 9 начинают отражаться исходные физические параметры среды ( $C$ ,  $W$ ,  $t$ ,  $Q$ ). Включается микрокомпрессор 6 и начинается продувка воздухом емкости, что приводит к изменению концентрации паров пожароопасной жидкости. Электронный блок управления работает следующим образом: последовательно опрашивает все датчики и одновременно отображает величину измеряемых параметров на встроенном ЖК-индикаторе в виде графика зависимости измеряемого параметра от времени продувки, та же информация демонстрируется на мониторе персонального компьютера. Кроме того, осуществляется передача и хранение данных на жесткий диск персонального компьютера для дальнейшей обработки и анализа. Расход воздуха, подаваемый в емкость, можно изменять вручную, с электронного блока управления ручкой 10, и дистанционно, с клавиатуры персонального компьютера.

Отображение на мониторе персонального компьютера графика изменения концентрации паров пожароопасной жидкости от времени продувки, дает возможность обучаемым наблюдать за протекающим процессом, не находясь непосредственно у лабораторной установки.

Таким образом, лабораторная установка обеспечивает:

- непрерывный контроль за изменением концентрации паров пожароопасной жидкости внутри технологического аппарата при подготовке его к проведению временных огневых работ;
- наглядность изменения концентрации пожароопасных паров от времени продувки при других фиксированных физических параметрах среды;
- изменение расхода воздуха, подаваемого на продувку технологического аппарата;
- изменение расхода воздуха, осуществляемого как с электронного блока управления, так и с помощью клавиатуры персонального компьютера;

- сохранение на жестком диске персонального компьютера полученные результаты эксперимента;
- возможность каждым обучаемым в режиме реального времени наблюдать за протеканием процесса продувки технологического аппарата и снижением концентрации пожароопасных веществ до безопасных [2], не находясь непосредственно у лабораторной установки;
- интенсификацию учебного процесса, за счет уменьшения общего времени на проведение лабораторной работы каждым обучаемым.

### Список использованной литературы:

1. Лабораторная установка для определения концентрации паров пожароопасных жидкостей в аппаратах: пат. 7315 Респ. Беларусь, МПК9 G 09B 25/00 / А.В. Маковчик, Ф.Н. Абдрафиков, В.П. Артемьев, О.Г. Горовых; заявитель ГУО ИППК МЧС Респ. Беларусь. - № u 20100807; заявл. 24.09.10; опубл. 30.06.11 // Афіцыйны бюл. /Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 3. – С. 224-225.
2. Правила пожарной безопасности и техники безопасности при проведении огневых работ на предприятиях Респ. Беларусь: ППБ РБ 1.03-92 : утв. ГУПО МВД Респ. Беларусь 31.07.92 / ред. от 08.10.2009 /. – Минск : НИИ ПБ и ЧС Респ. Беларусь. 2010. – 24 с.
3. В.П. Сучков. Методы оценки пожарной опасности технологических процессов. Практикум. / В.П. Сучков. – М. : Академия ГПС России – 2001. – 152 с.

### УДК 377.169.3

*Придатко А. В. - преподаватель кафедры пожарной и аварийно-спасательной техники Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности МЧС Украины*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ТРЕНИРОВКИ КАК ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Постановка проблемы.** Учитывая современные тенденции развития профессионального образования и стремительную информатизацию процессов получения профессиональных умений и навыков, актуальной задачей становится его поддержка путем разработки и внедрения интерактивных средств обучения (ИСО) основанных на использовании современных информационно-коммуникационных технологий.

Сочетание традиционного процесса усвоения профессиональных умений и навыков с всесторонним привнесением в него методов интерактивности является одним из перспективных направлений улучшения подготовки будущих специалистов оперативно-спасательной службы. Однако, несмотря на существующие разработки и исследования, вопросы организации интерактивного компьютерного обучения исследованы и обоснованы недостаточно.

**Анализ последних исследований.** Из предыдущих исследований [1,2], посвященным методам изучения специальных технических дисциплин с использованием интерактивных средств обучения, сделан вывод об актуальности разработки и внедрения в учебный процесс интерактивных компьютерных тренажеров для отработки практических упражнений пожарной техники с привлечением обычного персонального компьютера. Проанализировав

обработанные результаты предыдущих экспериментов, мы можем четко отметить, что эффективность получения практических умений и навыков студентами с помощью разработанных интерактивных тренажеров является высшим и качественным за традиционную форму, а сам процесс получения практических навыков - удобнее и экономнее. Но новейшие подходы к обучению, ни в коей мере не отменяют фундаментального принципа дидактики - человек учит человека, однако принципиально меняет его реализацию. Поэтому организацию проведения практических занятий работы с пожарными насосами рекомендуется осуществлять с привлечением интерактивных тренажеров и пожарных автомобилей по комбинированной схеме занятия «Тренажер-Автомобиль».

**Формирование целей статьи.** Целью данной статьи является исследование влияния и поиск оптимального соотношения количества отработок практических упражнений комбинированным способом, с использованием интерактивных тренажеров и реальных агрегатов пожарных автомобилей, на успешность усвоения материала.

**Основная часть.** Перед представлением результатов экспериментальных исследований, рассмотрим составляющую учебной технологии, которую мы предлагаем. Практика создания интерактивных тренажеров показывает, что для имитации отдельно взятого объекта, например, пожарного насоса, вполне достаточно показать этот объект с одной стороны. Быстрая смена некоторой части этого изображения создает иллюзию движения объекта (анимацию). Многофункциональным и простым в использовании является анимационный пакет Flash MX, который мы использовали для создания интерактивных компьютерных тренажеров. Этот пакет является совершенной средой для создания разнообразной мультимедийной продукции.

С помощью разработанных интерактивных тренажеров можно научиться выполнять любые упражнения по работе с пожарным насосом, агрегатом или оборудованием. Данные тренажеры позволяют практически отработать упражнение с пожарным насосом без значительных физических затрат и с соответствующей экономией ресурсов. Каждый этап выполнения упражнения при работе с тренажерами сопровождается текстовыми и голосовыми комментариями. При допуске ошибки, рабочее окно тренажера предупреждает пользователя о неверном действии и предоставляет возможность самостоятельно исправиться. Студент, при желании, может отрабатывать упражнение неограниченное количество раз. Алгоритм действия разработанных интерактивных компьютерных тренажеров по отработке упражнений с пожарными насосами представлен на рис 1.

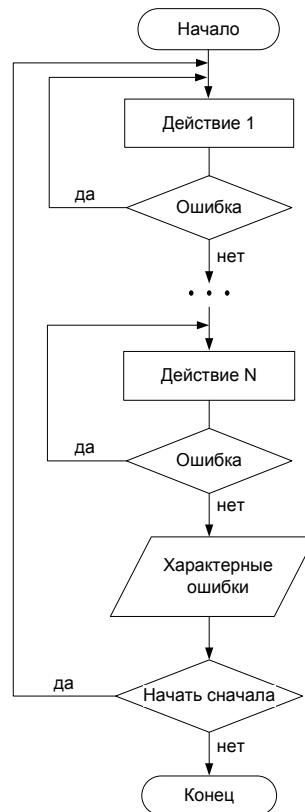


Рисунок- 1 Алгоритм действия интерактивного тренажера

Для достижения основных целей статьи, проведен ряд экспериментальных исследований. В ходе проведения исследований студентам было предложено отработать одинаковые практические упражнения с применением различных методов. Отличие методов заключается в разнице циклов выполнения практических упражнений комбинированным способом, предельные значения которых приведены в таблице 1. Комбинированный способ обучения включает в себя отработку практических упражнений с использованием интерактивных компьютерных тренажеров и реальных агрегатов пожарных автомобилей.

Таблица 1

**Предельные значения параметров экспериментального исследования**

№ п/п	Параметр	Минимальное значение	Максимальное значение	Примечание
1.	Количество отработок на агрегате пожарного автомобиля	$H_{min} = 2$ раза	$H_{max} = 6$ раз	Согласно отведенных часов учебным планом
2.	Количество отработок на интерактивном компьютерном тренажере	$T_{min} = 2$ раза	$T_{max} = 6$ раз	Согласно отведенных часов учебным планом
3.	Показатели успеваемости за последние годы обучения (диапазон способностей)	$M_{Пmin} = 50,654$ бала	$M_{Пmax} = 91,380$ бала	Согласно проведенного анализа

Экспериментальное исследование влияния комбинированного способа обучения на успешность усвоения практических упражнений и обработка результатов проводились на основе метода полнофакторного эксперимента типа  $2^3$ . Данный тип эксперимента предполагает учет трех факторов, определяющих уровень усвоения нового материала. Для того чтобы внести элемент случайности влияния этих факторов на результат эксперимента, устанавливаем случайную последовательность проведения опытов во времени. Это необходимо для обоснованного использования аппарата математической статистики. Поэтому экспериментальные исследования согласно [3] и план-матрицы экспериментальных исследований, проводились в такой последовательности: 2, 3, 6, 5, 7, 1, 8, 4, 2, 1, 7, 8, 4, 3, 6, 5.

Независимыми факторами, которые влияют на уровень усвоения при отработке упражнений комбинированным способом, являются: количество отработок на реальном агрегате пожарного автомобиля ( $H$ ), количество отработок на интерактивном тренажере ( $T$ ) и показатель успеваемости студента за последние годы обучения, который определяет его уровень ( $M_{п}$ ).

Поэтому реализация плана эксперимента направлена на определение зависимости прогнозируемого уровня усвоения нового практического упражнения  $M$ , в зависимости от параметров  $H, T, M_{п}$ . Значения параметров принимаем согласно таблице 1.

Придерживаясь последовательности эксперимента, осуществляем кодирование факторов путем перевода натуральных величин в безразмерные, что представлено в таблице 2.

Таблица 2

### Уровни изменения факторов

Уровень факторов		H, раз		T, раз		M <sub>п</sub> , бал	
Название	Кодированное значение	$\tilde{X}_1 = H$	$\ln \tilde{X}_1$	$\tilde{X}_2 = T$	$\ln \tilde{X}_2$	$\tilde{X}_3 = M_{п}$	$\ln \tilde{X}_3$
Верхний	+1	6	1,792	6	1,792	91,380	4,515
Средний	0	4	–	4	–	71,017	–
Нижний	-1	2	0,693	2	0,693	50,654	3,925

Порядок проведения исследования представлен на рисунке 2.

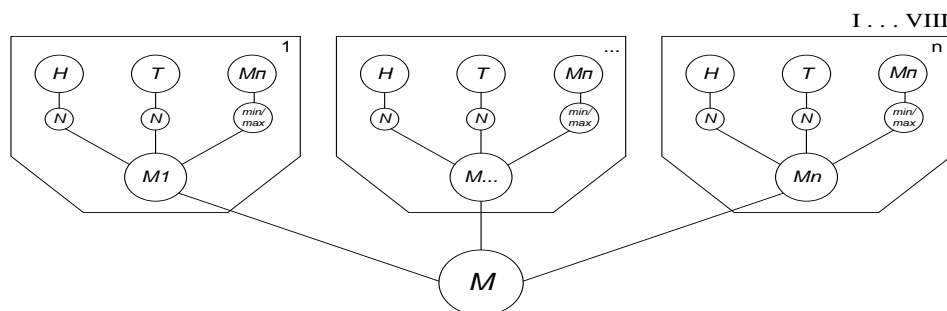


Рисунок-2. Модель порядка проведения экспериментального исследования по определению эффективности комбинированной отработки практических упражнений

$H$  - отработка практического упражнения на реальном агрегате;  $T$  - отработка практического упражнения на тренажере;  $M_n$  - параметр, учитывающий уровень усвоения материала (минимальный / максимальный показатель успешности потока),  $N$  - количество циклов отработки упражнения;  $M_1 \dots M_n$  - уровень усвоения практического упражнения студентом после ее выполнения;  $M$  - средний показатель уровня усвоения выполненной практического упражнения учебной группой

Пользуясь методикой [4,5,6] и таблицей 2, была построена план-матрица экспериментальных исследований для полнофакторного эксперимента типа  $2^3$ . Результаты проведенных исследований, каждый из которых был проведен 2 раза, отражены в таблице 3.

Таблица 3

**План-матрица и результаты экспериментальных исследований**

№ эксп-та	Факторы						Результаты исследований		
	$X_1$		$X_2$		$X_3$		$M(1)$ , балы	$M(2)$ , балы	$\bar{M}$ , балы
	код	$H$ , раз	код	$T$ , раз	код	$M_n$ , бал			
1	-1	2	-1	2	-1	50,654	68,3	72,6	70,45
2	+1	6	-1	2	-1	50,654	80,2	76,4	78,3
3	-1	2	+1	6	-1	50,654	79,55	74,65	77,1
4	+1	6	+1	6	-1	50,654	86,8	92,4	89,6
5	-1	2	-1	2	+1	91,380	66,84	74,7	70,77
6	+1	6	-1	2	+1	91,380	81,04	79,24	80,14
7	-1	2	+1	6	+1	91,380	76,32	71,96	74,14
8	+1	6	+1	6	+1	91,380	95,2	94,52	94,86

Для проведения расчетов, независимые изменения  $\tilde{X}_i$  (табл. 2) необходимо перевести в безразмерные величины за зависимость:

$$X_i = \frac{2 \cdot (\ln \tilde{X}_i - \ln \tilde{X}_{i \max})}{\ln \tilde{X}_{i \max} - \ln \tilde{X}_{i \min}} + 1 \quad (1)$$

Подставив числовые показатели, мы получили:

$$\begin{aligned} X_1 &= 1,820 \ln H - 2,264 \\ X_2 &= 1,820 \ln T - 2,264 \\ X_3 &= 3,390 \ln M_n - 5,780 \end{aligned} \quad (2)$$

Уравнение регрессии, которое определяет зависимость прогнозируемой успеваемости студентов от трех независимых факторов ( $H$ ,  $T$ ,  $M_n$ ), с кодированными переменными, учитывающие взаимодействие данных факторов, имеет вид:

$$M = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{12}X_1X_2 + b_{13}X_1X_3 + b_{23}X_2X_3 + b_{123}X_1X_2X_3 \quad (3)$$

Коэффициент  $b_n$  для модели (3) с учетом экспериментально полученных значений  $\bar{M}_i$  определяется:

$$b_n = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{in} \ln \bar{M}_i \quad (4)$$

где  $X_{in}$  – код  $n$ -го фактора  $i$ -го эксперимента;  $\bar{M}_i$  – среднее значение результата  $i$ -го эксперимента при определенных значениях факторов;  $N$  – количество экспериментов.

По результатам экспериментальных исследований были получены значения коэффициентов уравнения регрессии (3):  $b_0=4,369$ ;  $b_1=0,078$ ;  $b_2=0,054$ ;  $b_3=0,005$ ;  $b_{12}=0,02$ ;  $b_{13}=0,014$ ;  $b_{23}=-0,001$ ;  $b_{123}=0,009$ .

После выполнения опытов проводится проверка повторяемости процессов при одинаковом числе параллельных опытов по критерию Кохрена. Проверка адекватности модели осуществляем с помощью критерия Фишера. Оценку значимости коэффициентов регрессии проводим с помощью критерия Стьюдента. После этого, полученная зависимость позволит разработать метод определения воздействия комбинированного обучения с привлечением интерактивных средств на успешность усвоения материала. Для этого необходимо осуществить переход к модели натуральных переменных, подставив уравнение (2) в модель (5).

$$\ln M = 4,369 + 0,078X_1 + 0,054X_2 + 0,005X_3 + 0,02X_1X_2 + 0,014X_1X_3 - 0,001X_2X_3 + 0,009X_1X_2X_3 \quad (5)$$

Упростив выражение (5), получим:

$$M = \exp(4,0641 + 0,1353 \cdot \ln H + 0,2535 \cdot \ln T + 0,0825 \cdot \ln M_{II} - 0,1156 \cdot \ln H \cdot \ln T - 0,0459 \cdot \ln H \cdot \ln M_{II} - 0,1409 \cdot \ln T \cdot \ln M_{II} + 0,1078 \cdot \ln H \cdot \ln T \cdot \ln M_{II}) \quad (6)$$

Как видно из модели (6), основными факторами, которые влияют на успешность усвоения практических упражнений  $M$ , отработанных комбинированным способом, является количество циклов отработки упражнения на реальном агрегате  $H$ , количество отработки упражнений на интерактивном тренажере  $T$ , и показатель успешности за последние годы обучения  $M_{II}$ , который определяет уровень интеллектуальных способностей студентов. Рассмотрим, как влияет каждый из перечисленных факторов на конечный параметр  $M$  в условиях различных методик выполнения практических упражнения комбинированным способом на рисунке 3.

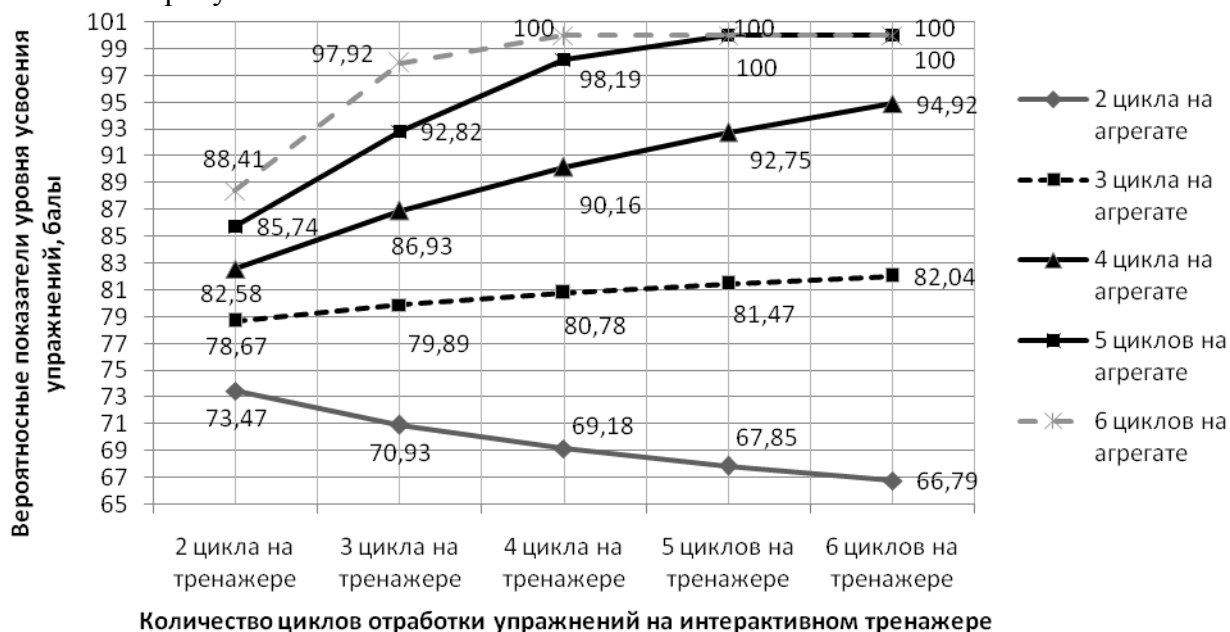


Рисунок-3. Графическая зависимость влияния независимых факторов  $H$  и  $T$  на результат прогнозируемой успешности, при постоянном показателе  $M_{II}$  (51 бал)

Графическая зависимость (рис. 3) открывает нам полную сущность комбинированного способа отработки специальных практических упражнений. На представленной графической зависимости отражены вероятностные показатели успешности усвоения упражнения, которые мы получили подставив в конечную модель (6) необходимые значения факторов  $H$  и  $T$ , при постоянном показателе  $M_{II}$ . Значение параметра  $M_{II}$  принимаем минимально положительным для того, чтобы конечный результат прогнозируемой модели, воспроизводил вероятностные показатели усвоения практической упражнения студента с самыми низкими интеллектуальными способностями.

Из представленной зависимости видно, что лучшего результата усвоения практической упражнения можно достичь при количестве отработок на реальном агрегате и тренажере = 6. Однако, в пределах часов отведенных учебным планом, выполнить такое количество практических упражнений, с одновременной пользой для студентов, почти невозможно. Для этого необходимо привлекать трех и более преподавателей и несколько единиц техники, что приведет к нерациональному использованию человеческих и материальных ресурсов. Соответственно, необходимо найти оптимальное соотношение количества отработок упражнения на агрегате и тренажере. Из практики проведения практических занятий установлено, что во время одного занятия, каждый студент группы в состоянии отработать предложенные программой практические упражнения в количестве не более 8 раз. Проанализировав графическую зависимость (рис. 3), можно сделать вывод, что оптимальным соотношением циклов отработки упражнения на тренажере и агрегате, которая = 8, является 4:4. Как видно, данное соотношение циклов отработки практической упражнения комбинированным способом предоставляет высокие вероятностные показатели успеваемости при одновременной экономии материальных ресурсов, затраченных на работу с агрегатами пожарных автомобилей.

**Выводы.** В результате проведенной работы получена модель определения влияния количества и видов отработок практических упражнений на успеваемость студентов. Модель предоставляет возможность создания фундаментального подхода для определения оптимального количества часов и расходных материалов при надлежащей подготовке будущих специалистов оперативно-спасательной службы. С использованием полученной модели становится возможным определение ориентировочного уровня усвоения упражнений, задавая значение трех независимых факторов:  $H$ ,  $T$ ,  $M_{II}$ . Это даст нам основания для внесения изменений в рабочие планы, с целью повышения уровня знаний при минимизации времени обучения, материальных и человеческих ресурсов.

#### Список использованной литературы:

1. Рак Т.Е., Рак Ю.П., Ренкас А.И., Придатко А.В. Информационные технологии и интерактивные средства обучения при подготовке современного пожарного-спасателя. Сборник тезисов международной конференции «Новые информационные технологии в образовании для всех»: Киев – 2010.
2. Придатко А.В., Ренкас А.И. Исследование эффективности и аспекты внедрения интерактивных средств обучения для организации учебного процесса ЛГУБЖД. Сборник научных трудов Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности. Львов - 2010.
3. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 416 с.

4. Семенов С. А. Планирование эксперимента в химии и химической технологии. Учебно-методическое пособие. М.: ИПЦ МИТХТ, 2001 г., 93 с.

5. Винарский М.С., Лурье М.В. Планирование эксперимента в технологических исследованиях. – К.: Техніка, 1975. – 168 с.

6. Биндер К., Хеерман Д.В. Моделирование методом Монте-Карло в статистической физике. Пер. с англ. В.Н. Задкова. – М.: Наука. Физматлит, 1995. – 144 с.

7. Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Бабаев Н.А., Яковенко В.Б. и др. «Креативные технологии управления проектами и программами» под ред. проф. Бушуева С.Д.: Монография. – К.: «Саммит-Книга», 2010.-768 с.

**УДК 372.811.111.1**

*Мейрамова А.Б. – магистр, старший преподаватель кафедры Социально-гуманитарных дисциплин, языковой и психологической подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

### **О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В КОКШЕТАУСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ МЧС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

В настоящее время учебный процесс требует постоянного совершенствования, так как происходит смена приоритетов и социальных ценностей: научно-технический прогресс все больше осознается как средство достижения такого уровня производства, который в наибольшей мере отвечает удовлетворению постоянно повышающихся потребностей человека, развитию духовного богатства личности. Поэтому современная ситуация в подготовке специалистов требует коренного изменения стратегии и тактики обучения в вузе. Главными характеристиками выпускника любого образовательного учреждения являются его компетентность и мобильность. В этой связи акценты при изучении учебных дисциплин переносятся на сам процесс познания, эффективность которого полностью зависит от познавательной активности самого курсанта. Успешность достижения этой цели зависит не только от того, что усваивается (содержание обучения), но и от того, как усваивается: индивидуально или коллективно, в авторитарных или гуманистических условиях, с опорой на внимание, восприятие, память или на весь личностный потенциал человека, с помощью репродуктивных или активных методов обучения [1].

Уже в начале XX века многие ученые педагоги и психологи видели необходимость в разработке новых методов обучения, для активизации учебной деятельности студентов. Данная проблема остается актуальной и в настоящее время. В реализации целей проблемного и развивающего обучения лежат активные методы, которые помогают вести курсантов к обобщению, развивать самостоятельность их мысли, учат выделить главное в учебном материале, развивают речь и многое другое. Как показывает практика, использование активных методов в вузовском обучении является необходимым условием для подготовки высококвалифицированных специалистов и приводит к положительным результатам: они позволяют формировать знания, умения и навыки студентов путем вовлечения их в активную учебно-познавательную деятельность, учебная информация переходит в личностное знание курсантов. Рассмотрим классификацию методов активного обучения для ВУЗа, предложенную Вербицким А.А. Он различает имитационные методы

активного обучения, т.е. формы проведения занятий, в которых учебно-познавательная деятельность построена на имитации профессиональной деятельности. Все остальные относятся к неимитационным это все способы активизации познавательной деятельности на лекционных занятиях [2].

Имитационные методы делятся на игровые и неигровые. К игровым относятся проведение деловых игр, игрового проектирования и т. п., а к неигровым - анализ конкретных ситуаций, решение ситуационных задач и другие. Проявление и развитие активных методов обучения обусловлено тем, что перед обучением были поставлены задачи не только усвоение курсантами знаний и формирование профессиональных умений и навыков, но и развитие творческих и коммуникативных способностей личности, формирование личностного подхода к возникающей проблеме.

Активные методы обучения предполагают использование такой системы методов, которая направлена главным образом, не на изложение преподавателем готовых знаний и их воспроизведение, а на самостоятельное овладение курсантами знаний в процессе активной познавательной деятельности [3]. Таким образом, активные методы обучения - это обучение деятельностью. Так, например, Л.С. Выготский сформулировал закон, который говорит, что обучение влечет за собой развитие, так как личность развивается в процессе деятельности. Именно в активной деятельности, направляемой преподавателем, курсантами овладевают необходимыми знаниями, умениями, навыками для их профессиональной деятельности, развиваются творческие способности. В основе активных методов лежит диалогическое общение, как между преподавателем и курсантами, так и между самими курсантами. А в процессе диалога развиваются коммуникативные способности, умение решать проблемы коллективно, и самое главное развивается речь курсантов. Активные методы обучения направлены на привлечение курсантов к самостоятельной познавательной деятельности, вызвать личностный интерес к решению каких-либо познавательных задач, возможность применения курсантами полученных знаний. Целью активных методов является, чтобы в усвоении знаний, умений, навыков участвовали все психические процессы (речь, память, воображение и т.д.).

Существуют имитационные и неимитационные формы организации обучения с использованием активных методов обучения. Неимитационные методы: лекции, семинары, дискуссии, коллективная мыслительная деятельность. Таким образом, использование преподавателями активных методов в вузовском процессе обучения способствует преодолению стереотипов в обучении, выработке новых подходов к профессиональным ситуациям, развитию творческих способностей студентов.

Обратимся теперь к понятию интерактивное обучение. Интерактивное обучение - это обучение, которое:

- Является взаимодействующим;
- Основано на опытах реальной жизни;
- Включает обмен мнениями среди курсантов и между курсантами и преподавателями
- Критически анализирует организационные и системные причины возникновения проблем.

Цель интерактивного обучения состоит не только в том, чтобы дать знания и навыки, но и в том, чтобы создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится. Принципы этого подхода к обучению соответствуют основным принципам теории обучения взрослых в части обеспечения активного процесса обучения и участия в нем учащихся.

Взрослые люди запоминают информацию лучше всего тогда, когда они активно вовлечены в решение практических задач и упражнений в процессе обучения. Они помнят 20 % того, что слышат, 40 % того, что видят и слышат, и 80 % того, что слышат, видят и выполняют. Поэтому, обучение менее эффективно, если люди пассивно получают

информацию, просто слушая лекции или просматривая дидактические слайды. Под выполнением здесь понимается такие действия, как обобщение сведений, критическая оценка полученной информации или практическое применение знаний.

Обучение наиболее эффективно, если оно учитывает реальную ситуацию. Это должно включить и анализ обстоятельств, препятствующих применению изученного материала. Например, решение многих задач по выявлению влияния загрязнения окружающей среды на здоровье основывается на сборе и анализе данных по состоянию окружающей среды. Во многих странах, однако, эти данные не имеются в достаточном объеме и их трудно получить. Хорошая программа обучения рассмотрела бы недостатки данных и исследовала причины их существования, указала бы стратегии для улучшения ситуации в будущем и предложила бы методы решения задачи при наличии указанных ограничений в настоящее время [4].

Использование интерактивного обучения должно включать действия, которые помогают курсантам выработать критическое мышление, попрактиковаться на реальных задачах и в выработке решений, приобрести навыки, необходимые для дальнейшей эффективной работы над аналогичными проблемами. Конечно, педагоги, применяющие этот подход, как и все признают, что одно только правильное обучение не обязательно приводит к активизации деятельности обучающихся или улучшению состояния окружающей среды и здоровья после обучения. Интерактивное обучение правильной всего рассматривать как один из ключевых компонентов всесторонней превентивной стратегии, сочетающей эффективное обучение с законодательской деятельностью, улучшенной инфраструктурой и планированием, прозрачной политикой и процедурами.

#### **Список использованной литературы:**

1. Абрамова И.Г. Активные методы обучения в системе высшего образования. - М.: Гардарики, 2008.
2. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. - М.: Академический проект, 2007.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе. - М: Велби, 2007.
4. Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения. - М.: ГЕОТАР Медиа, 2007.

**УДК 358.258.7**

*Нурғалиева С.Т. – Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты Төтенше жағдайлар кафедрасының аға оқытушысы, магистр*

#### **ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТТІҢ ҚАЛЫПТАСУЫ ҮШІН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМНІҢ МАҢЫЗЫ**

Жиырма бірінші ғасырдың және жаңа мыңжылдықтың табалдырығында тұрған қазіргі заманғы қоғам өзінің дамуында маңызды межесіне жетті. Бұл меже адамдардың өткен өркениетінің индустриалыдан келесіге – тым жоғары – даму сатысына, яғни ақпараттық индустриялықтан кейінгі қоғамға.

Мұндай сапалы секіріс әлеуметтік дамуда білім проблемасына түпкілікті өзгертілген парадигма және жаңа сипаттағы көзқарасты қажет етеді. Егер өткен шақта жалпы білім жүйесі табиғатты өндірістік бағыттағы сансыз техникалы-экономикалық міндеттердің шешіміне бағытталса және сондықтан да айқын көрсетілген технократтық сипатта болғандықтан, онда жаңа жүйе, жалпы білім жүйесінде шұғыл өзгерген әлеуметтік жағдайларында сөзсіз адамдарға шоғырланып, маңызды өмір проблемаларында және оны

қоршаған дүние жүзінің қауымның тірі қалуы, яғни айқын көрсетілген адамгершілік сипатта болғаны мәлім. Білімдегі көзқарастың өзгеруі бүгінгі таңда маңызды да өзекті проблемалардың бірі және оны бірлескен саналы құлшыныспен және барша адамзаттың табандылығымен шешу қажет.

Сондықтан да қазіргі заманғы білім, адамзатқа оң қарайтын, адамгершілік пен рухани болмыстың қоғамдық жетілуі экологиялық бағытты көздеу қажет, өйткені жақында өткен технократтық ой қоғамның немқұрайлылық, адамгершіліктің жойылуына, қоршаған ортаға тұтынушылық қатынасқа, соның салдарынан, бірқатар ғаламдық экологиялық апаттарға (озондық тесіктер, Арал теңізінің тартылуы, қышқылды жаңбырлар және т.б.) алып келді.

Осы себептерге байланысты қазіргі заманғы білім адамдарда жоғары экологиялық мәдениетті және саналылықты, табиғатқа құнттылық пен аялау сезімдерін қалыптастыруға шақырылған. Қауіпті техногендік, бұзылу және қайтымсыз әсерден табиғи ортаны кеш болмай тұрғанда құтқару қажет. Егер өткен дәуірде адамзат табиғаттың стихиялық күштеріне билік жүргізуге ұмтылса, оның сырын түсінгісі келсе және өзінің игілігіне бағыттап, жүгендегісі келсе, бүгінгі таңда қоршаған ортаға адамның басып кіруі жаңа ахуалға алып келді. Қазір қамқорсыз қалған табиғат адамға, ол адамдардың қайырымдылығына берілді – табиғи стихияның әміршісі және жеңімпазына тәуелді. Барлық өсімдіктердің, құстардың және жануарлардың жаңа түрлері жойылып кетпеуі үшін табиғат адамзаттан адамгершілік, саналы және құнттылық қатынасты күтіп отыр. Егер бұл үрдіс қайтымсыз болып кетсе, онда адамдардың өзін дүниежүзілік Қызыл кітабына енгізу керек болады.

Адам іс-әрекеттерінен зардап шеккен және құты қашқан табиғат онсыз да тұра алады және тірі қалады, ал адам табиғатсыз өмір сүре алмас. Сондықтан ғаламдық экожүйедегі қайтымсыз үрдістер барша адамзаттың тіршілігіне қауіп төндіреді. Қазіргі заманғы білімнің қалыптасуы жоғары экологиялық мәдениеттің табиғат алдындағы жоғарғы әлеуметтік жауапкершіліктің қоғаммен түсінуін білдіреді.

Экологиялық мәдениет, осы түсініктің ең жалпы және жоғары маңызы, айқын түсінікті, тағдырлардың ортақтығы адамзат қауымдастығымен ұғынуы, табиғат пен қоғамның бір-бірінен бөлінбеуін болжайды. Табиғи орта – бұл адамзат баласының ортақ үйі, барша адам тарихының аренасы екенін ұмытпауымыз қажет. Бүгінгі таңда осы ортақ үйдің тұрғындарына, оның зияткерлігінен, жоғары мәдениеті және жауапкершілігіне тәуелді екенін ұмытпағаймыз, АРДАҚТЫ АҒАЙЫН!

#### **Қолданылған әдебиет тізімі:**

1. Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т. Экология. құлық. – Алматы: Экономика, 2002. – 405 бет.
2. Иштаева Ф., Костарева Л., Набидоллина Ш., Молдағалиева Ж. – Экология: Оқу құралы. 2-басылым. - Астана: Фолиант, 2011.- 160 бет.
3. Бродский А.К. Жалпы экологияның қысқаша курсы. Оқу құралы. Алматы, Ғылым, 1997.
4. Колумбаева С.Ж., Білдебаева Р.М. Жалпы экология. Алматы, «Қазақ университеті», 2006.
5. Мамбетқазиев Е., Сыбанбеков Қ. Табиғат қорғау. Оқу құралы. Алматы, Қайнар, 1990.
6. Бигалиев А.Б., Халилов М.Ф., Шарипова М.А. Основы общей экологии Алматы, «Қазақ университеті», 2007.

*Саденова Б.Б. – магистр, преподаватель кафедры Социально-гуманитарных дисциплин, языковой и психологической подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

## **ПРОИСХОЖДЕНИЕ АНГЛИЙСКИХ ИДИОМ**

По мнению А. Е. Супруна, «фразеология любого языка – это ценнейшее лингвистическое наследие, в котором отражаются видение мира, национальная культура, обычаи и верования, фантазия и история говорящего на нем народа» [1]. Проблемы фразеологии важны как для носителей языка, так и для людей, изучающих его как иностранный: именно идиоматические выражения, «фразеологическая омонимия, синонимия и метафора» [2] способны обогатить лексику не только художественной литературы и публицистики, но и повседневного общения.

В свое время Л. П. Смит издал работу «Английские идиомы» [3], в которой он представил источники происхождения английских фразеологизмов. Однако выяснение семантической структуры фразеологизмов почти отсутствует в работе Л. П. Смита. Для него устойчивые словосочетания, определяемые им как «идиомы», представляют интерес главным образом постольку, поскольку они являются «словесными аномалиями», «нарушающими или законы грамматики или законы логики».

Систематизация основного материала производится Л. П. Смитом в соответствии с теми источниками, из которых черпал фразеологический материал английский язык. Так, им выделяются идиомы, взятые из языка, моряков, рыбаков, солдат, охотников и т. д. Он отмечает идиомы, связанные с различными домашними и дикими животными, птицами, с явлениями природы; идиомы, связанные с сельским хозяйством, кухней, с различными видами спорта, с искусством, с частями человеческого тела и т. д. Автор подробно останавливается на идиомах, восходящих к литературным и иноязычным источникам. В ряде случаев он приводит интересные наблюдения над трансформацией фразеологизмов при переводе.

Принятая Л. П. Смитом группировка идиом не дает возможности выявить особенности их смысловой структуры. Однако автор и не ставил перед собой такой задачи. Он стремится показать богатство и разнообразие английской фразеологии, определить, из каких источников она проникала в общий язык, какие смысловые сдвиги претерпевала при этом.

Несмотря на некоторый субъективизм отдельных высказываний, работа об английских фразеологизмах, принадлежащая перу Л. П. Смита, до сих пор остается полезным и нужным пособием для изучающих идиоматику английского языка.

За прошедшие десятилетия очень заметно углубилось и расширилось изучение способов образования фразеологических единиц (ФЕ), сложившееся в особый отдел фразеологии.

Приток лингвистической исследовательской энергии в область фразеологии вызван желанием функционально осмыслить и истолковать фразеологические явления и факты, которыми долгое время занималась почти исключительно одна лексикография.

Во второй половине XX в. были опубликованы два весьма обширных библиографических перечня работ, относящихся к фразеологии [4, 5].

Они наглядно показывают, что фразеология уже вышла из стадии скрытого развития, но, тем не менее, все еще продолжает оставаться аморфной по отношению к своему истинному объекту и эклектичной по материалам, на основе которых делаются попытки фразеологических исследований.

Как правило, фразеология многих языков очень богата по форме и семантике. Одним из источников обогащения национальной фразеологии является язык писателя. На протяжении всей истории развития национальной культуры как со страниц выдающихся мастеров слова, так иногда и из произведений второстепенных писателей в литературный язык входили образные выражения и яркие сравнительные обороты [6]. В этом смысле не является исключением и английская фразеология.

По своему происхождению английские фразеологизмы можно разделить на три основные группы:

1. Исконно английские ФЕ;
2. ФЕ, заимствованные из иностранных языков;
3. ФЕ, заимствованные из американского варианта английского языка;
4. ФЕ, заимствованные из австралийского варианта английского языка.

Предлагается рассмотреть происхождение исконно английских фразеологических единиц, так как исконно английские фразеологические единицы, как указывает А. В. Кунин [7], часто связаны с обычаями и реалиями, историческими фактами и т.д. Они отражают традиции и обычаи английского народа. Например:

*beat the air* (или *wind*) «попусту стараться, понапрасну затрачивать энергию»; «переливать из пустого в порожнее», «толочь воду в ступе»;

*by* (или *with*) *bell, book and candle шумл.* «окончательно, бесповоротно»; «по всей форме»;

*baker's dozen* «чертова дюжина»

*blow one's own trumpet* «хвалиться», «заниматься саморекламой»;

*good wine needs no bush* букв. «хорошее вино не нуждается в ярлыке», «хороший товар сам себя хвалит»;

*sit above the salt* «занимать высокое положение в обществе» и *sit below the salt* «занимать скромное (общественное) положение».

Связанные с поверьями и преданиями:

*a black sheep* «паршивая овца», «позор в семье»;

*a crooked sixpence* «талисман», «предмет приносящий его обладателю счастье, удачу»;

*the stars were against it* «сама судьба была против этого»;

*halcyon days* «спокойные, мирные дни», «спокойное время»;

*a peeping Tom* «чересчур любопытный человек».

Нередко фразеологизмы взяты из сказок и басен:

*Fortunatus's purse* «неистошимый кошелек» (*Fortunatus* – сказочный персонаж);

Из средневековых басен взяты выражения *the whole bag of tricks* «весь арсенал уловок, хитростей» и *(in) borrowed plumes* «ворона в павлиньих перьях».

Помимо этого, исконные фразеологизмы могут восходить к профессиональным терминам, значительная часть фразеологизмов является морского, военного или спортивного происхождения:

*between wind and water* «в наиболее уязвимое место»;

*go by the board* «отпасть», «быть отброшенным»; «потерпеть полное крушение»;

*on the crest* (или *top*) *of the wave* «на вершине счастья, удачи» (букв. «на гребне волны»);

*armed at all points* «во все оружие»;

*lay down one's arms* «складывать оружие», «сдаваться»;

*mask one's batteries* «скрывать, маскировать свои враждебные намерения»;

*draw a bow at a venture* «делать что-либо наугад, наудачу»;

*draw the long bow* «сильно преувеличивать», «рассказывать небылицы»;

*neck and neck* «в равном положении», «не отставая».

По числу фразеологизмов, обогативших английский язык, произведения В. Шекспира, занимают второе место после Библии. Помимо Шекспира, многие другие писатели внесли огромный вклад в обогащение английской фразеологии.

Среди них Джеффри Чосер: *murder will out* «шила в мешке не утаишь» (The Canterbury Tales); *wet one's whistle* «промочить горло» (с греческого языка через латинский) (The Canterbury Tales); *a nine days' wonder* «кратковременная сенсация», «предмет недолгих толков» (Troilus and Criseyde).

Фрэнсис Бэкон: *give hostages to fortune* «взять на себя большие обязательства», «вверить свою судьбу провидению» (о вступившем в брак и имеющим детей) (Essays); *the remedy is worse than the disease* «лекарство хуже болезни» (там же).

Бэн Джонсон: *marriage is a lottery* «женитьба – это лотерея». *The Swan of Avon!* книжн. «лебедь с Эйвона» (прозвище Шекспира, родившегося и похороненного в Страдфорде-на-Эйвоне).

Джон Мильтон: *better to reign in hell than serve in heaven* «лучше царствовать в аду, чем быть рабом в раю» (Paradise Lost); *confusion worse confounded* «хаос», «путаница» (там же); *the light fantastic toe* «танец», «искусство танца». Иногда употребляется шутливо.

Джон Байрон: *tweedledum and tweedledee* «двойники». Выражение создано Байроном для обозначения двух враждовавших между собой английских музыкальных школ первой половины XVIII в., разница между которыми была незначительной.

Роберт Бернс: *John Barleycorn* «Джон Ячменное Зерно» (олицетворение пива и других спиртных и солодовых напитков; выражение известное с первой половины XVII в., приобрело особую популярность благодаря использованию его Р. Бернсом).

Даниель Дефо: *букв. a gentleman's gentleman* «джентльмен, прислуживающий джентльмену»; «слуга», «камердинер» (Everybody's Business).

Джонатан Свифт: *all in day's work* «в порядке вещей», «нормально» (Polite Conversation); *all the world and his wife* «видимо-невидимо», «кого только там не было» и многие другие.

Происхождение ряда английских фразеологизмов не установлено. Они являются немотивированными, так как связь между значением оборота и значениями составляющих его компонентов в современном английском языке утрачена.

К таким оборотам можно отнести, например, *by hook or by crook* «всеми правдами и неправдами»; «не мытьем так катаньем»; *fight shy of somebody* (или *something*) «избегать кого-либо» («уклоняться от чего-либо»); *my aunt!, my eye and Betty Martin!* разг. «вот те на!», «вот так так!», «вот это да!», «подумать только!», «ну и ну!»; *pay through the nose; take heart of grace* «воспрянуть духом», «мужаться», «подбодриться», «не унывать»; *talk through one's hat* «нести чушь», «пороть чепуху» и др.

Попытки объяснить происхождение этих оборотов не увенчались успехом.

### Список использованной литературы:

1. Супрун А. Е. Лекции по лингвистике. – Минск, Изд-во БГУ, 1980, с. 144
2. Черданцева Т. З. Итальянская фразеология и итальянцы. - М., «ЧеРо», 2000, 304 с.
3. Смит Л. П. Английские идиомы. - Москва, Гос. уч.-пед. Изд-во министерства просвещения РСФСР, 1959
4. Сергеев В. Н. Библиографический указатель литературы по фразеологии, изданной с 1918 по 1961 г. // Проблемы фразеологии. Исследования и материалы под ред. А. М. Бабкина. - М.-Л., Изд. «Наука», 1964, с.255-317
5. Ройзензон Л. И., Пеклер М. А. Материалы к общей библиографии по фразеологии. // Вопросы фразеологии. - Ташкент, 1965, с. 147-244

6. Бабкин А. М. Русская фразеология. Ее развитие и источники.- Л., Изд. «Наука», 1970, с. 106

7. Кунин А. В. Фразеология современного английского языка. – М., «Международные отношения», 1972

*Бексултанова Ж.С. - магистр, преподаватель кафедры Социально-гуманитарных дисциплин, языковой и психологической подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

## ПОНЯТИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность - необходимое условие дальнейшего развития цивилизации. Однако мы видим, что и в XXI веке сохраняются традиционные угрозы опасности, и возникают новые. Усиливаются социальные противоречия, возрастает уязвимость городских инфраструктур к ударам стихии, энергетическим катастрофам, актам терроризма. Все больше тревожат мировую общественность инфекционные заболевания. Перед человечеством все более остро встают вопросы: что происходит с нашей безопасностью? Как создать новые, более эффективные системы и технологии управления ею? К решению каких критических, узловых задач следует прежде всего приложить усилия? В настоящее время все очевиднее становится тот факт, что для решения проблем снижения рисков различных кризисных явлений недостаточно только нормативных правовых, организационно-технических и инженерных мероприятий. Опыт показывает, что меры по увеличению надежности технических объектов, созданию алгоритмов безопасного управления ими, по разработке совершенных средств и способов защиты от чрезвычайных ситуаций малоэффективны. Управление безопасностью человека, общества, государства следует осуществлять через социальную сферу, через согласованное поведение людей и четко регламентированные социальные нормы поведения. Необходимо учитывать человеческий фактор. Ведь, по различным оценкам, именно этот фактор инициирует возникновение до 80-90 процентов всех техногенных и до 30-40 процентов природных чрезвычайных ситуаций.

Надо подчеркнуть, что учет человеческого фактора в процессе обеспечения безопасности жизнедеятельности не сводится только к формированию у людей определенной совокупности знаний и умений. Важно, чтобы данный процесс являлся приоритетной целью и внутренней потребностью человека, общества, цивилизации. Этого можно достичь путем развития нового мировоззрения, системы идеалов и ценностей, норм и традиций безопасного поведения, то есть формирования целой культуры безопасности жизнедеятельности.

Само понятие «культура» весьма неоднозначно. Его диапазон чрезвычайно широк: от любых результатов деятельности людей до основы существования и важнейшего идентификационного признака любой цивилизации. Широко применяются определения культуры и как способа функционирования или качественного состояния общества, и как совокупности материальных и духовных ценностей, и как стереотипов поведения, и т.д.

Нам же представляется, что в основу определения культуры безопасности жизнедеятельности должны быть положены: мировоззренческая основа, система ценностей; традиции, устойчивые правила поведения членов общества; духовные, интеллектуальные и материальные результаты деятельности людей в сфере безопасности.

**Культура безопасности** — набор характеристик и особенностей деятельности организаций и поведения отдельных лиц, выполнение которых показывает, что проблемам

безопасности, как обладающим высшим приоритетом, уделяется должное внимание. Необходимые компоненты культуры безопасности:

- предотвращение самоуспокоенности в процессе нормальной эксплуатации;
- понимание персоналом потенциального значения с точки зрения безопасности всех отклонений от штатного регламента;
- признание приоритета безопасности в принятии решений;
- чувство ответственности конструкторов и проектантов;
- системный подход на всех этапах, непренебрежение мелочами;
- неформальное отношение к опыту [1].

Очевидно, что объектом формирования культуры безопасности жизнедеятельности начального уровня целесообразно рассматривать личность. Несомненно, качества личности, проявляемые в повседневной жизни и при воздействии опасностей, являются определяющими в том, чтобы не допустить развития опасных и чрезвычайных ситуаций, минимизировать их негативные последствия. Бесспорно также и то, что безопасность поведения коллективов людей, социальных групп, общества в целом будет в существенной степени зависеть от качеств и свойств составляющих их людей.

Исходя из сказанного, можно назвать такие составные элементы культуры безопасности жизнедеятельности:

- на индивидуальном уровне - это мировоззрение, нормы поведения, индивидуальные ценности и подготовленность человека в области безопасности жизнедеятельности;
- на коллективном уровне - корпоративные ценности, профессиональная этика и мораль, подготовленность персонала в указанной области;
- на общественно-государственном уровне - традиции безопасного поведения, общественные ценности, подготовленность всего населения в сфере безопасности жизнедеятельности [2].

В современных условиях нельзя рассматривать проблемы безопасности человека, общества, государства, мирового сообщества изолированно, в отрыве друг от друга. Культура безопасности связана напрямую с человеческим фактором. Несмотря на то, что она относится скорее к категории нравственной, можно выделить такие две основные компоненты этого понятия:

- создание и правильное функционирование структуры управления с распределением доли прав и ответственности;
- создание необходимой системы ответных реакций на возникающие проблемы обеспечения безопасности [3].

Формирование культуры безопасности — это воспитание у каждого человека такого состояния, при котором он окажется просто неспособным сделать какой-то шаг в ущерб безопасности, даже если вероятность опасности в этом случае чрезвычайно мала.

Необходимо уделять постоянное и должное внимание внедрению в повседневную практику принципов культуры безопасности, развитию, совершенствованию методологической базы, практических и учебных материалов для воспитания у людей приверженности культуре безопасности.

### **Список использованной литературы:**

1. Безопасность деятельности: Энциклопедический словарь / Под ред. засл. деят. науки и техники РФ, д-ра техн. наук, проф. О. Н. Русака. СПб.: Информационно-издательское агентство "ЛИК", 2003. С. 219.
2. Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения / Ю.Л. Воробьев, В.А. Пучков, Р.А. Дурнев; под общ. ред. Ю.Л.
3. Абрамова С.В., Бояров Е.Н., Ломов А.С. Безопасность жизнедеятельности: теория, методика, практика, культура (словарь-справочник)

*Испулатова А.С. – преподаватель кафедры Защита в чрезвычайных ситуациях  
Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан*

## **ГИРЕВОЙ СПОРТ, КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ И СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ У КУРСАНТОВ**

Вследствие развития в советские годы гиревого спорта, как отдельно стоящего прикладного вида спорта, он попал в правоохранительные органы, вооруженные силы Республики Казахстан. Гиревой спорт, по этапам своего формирования и становления полноправно занял свое место, наряду с остальными современными видами спорта. Хотя он и не попал в список олимпийских видов, но популярностью он пользуется.

Особое внимание на гиревой спорт всегда уделялось в силовых структурах, в частности и в органах противопожарной службы. Упражнения с гирями являются прекрасным средством воспитания физической выносливости, силы, упорства, терпения, а также психической устойчивости. Это подтверждают многочисленные наблюдения, проведенные в различных регионах и условиях службы, а также в период ведения боевых действий. Например, в Афганистане и в Таджикистане, почти во всех подразделениях совершенно стихийно создавались места для занятий с тяжестями. Здесь, неизвестно откуда, появлялись гири и старые штанги с «блинами» различного веса, танковые траки и «катки». Изготавливались самодельные тренажеры, скамейки, стойки и т. д. Эти примеры показывают, как необходимы занятия с «железом» для психологической разгрузки офицеров или курсантов, когда они находятся вдали от постоянного места дислокации, от семьи, в непривычных условиях жизни.

Упражнения с гирями прививают навыки в переноске тяжестей в процессе учебно-боевой деятельности. Противопожарная служба, даже оснащенная самой современной техникой, не исключает применения физической силы и проявления выносливости при выполнении различных задач. Тяжелая боевая одежда, средства индивидуальной защиты, шансовый инструмент — ко всему прикладывают свои руки пожарные. Работа со специальным оборудованием, прокладка рукавных линий, работа в звене газо-дымозащитной службы, эвакуация и транспортировка пострадавших без навыков обращения с тяжестями становятся непосильной нагрузкой во время ежедневной работы.

В программе Спартакиады по летним видам спорта среди сотрудников МЧС РК, проводимой ежегодно, гиревой спорт проводится в упражнении «двоеборье». Пожарные и спасатели соревнуются в рывке и толчке гирь весом в 24 кг, в течение 10 минут. Если сравнить с профессиональными спортсменами, то необходимо отметить, что на соревнованиях, проводимых Федерацией по гиревому спорту и армрестлингу Республики Казахстан, спортсмены поднимают гири весом в 32 кг, так же имеют право выполнить нормативы по разрядам, кандидата в мастера спорта, мастера спорта и др.

Гиревой спорт помогает формировать выносливость и силовые качества, которые необходимы практически в любой сфере деятельности. Упражнения гиревого спорта — длинный цикл, толчок и рывок формируют способность к длительному выполнению какой-либо деятельности без снижения эффективности, способность продлевать внешнее сопротивление или противодействовать ему посредством мышечных усилий.

Для проведения дальнейшего исследования по формированию силовых качеств и выносливости, мы набрали 2 группы: опытную и экспериментальную, состоящую из курсантов 1-4 курса. На первом подготовительном этапе мы провели срез и выявили уровень

их подготовки посредством упражнения толчка 2-х гирь (24 кг) от груди, которое проводилось 13 октября 2012 года.

Таблица 1.

№	Опытная группа	Вес.кат (кг)	Количество подъемов	Контрольная группа	Вес.кат (кг)	Количество подъемов
1	Әбіш А.	76	8	Наширов Б.	6	32
2	Мамербаев И.	75	18	Алекешов М.	7	50
3	Таранов Д.	63	3	Сарсенбай А.	7	16
4	Толеген Б.	64	0	Шабезов Б.	8	16
5	Кауденов С.	80	20	Хамзин Т.	7	28
6	Даулетбай А.	71	18	Кошкарар К.	7	24
7	Пряхин А.	80	51	Нургалиев К.	7	18
8	Таскинов А.	70	35	Безруков В.	7	21
9	Уразалин Е.	77	50	Смагулов А.	6	14
10	Кадырбаев М.	80	40	Маманазаров А.	6	21

Формирование вышеназванных качеств будет проводиться посредством гиревого спорта, на базе секции в здании общежития КТИ МЧС РК, по улице Габдуллина 143 а, проводится с 16.30 до 18.30 по вторникам, средам, четвергам и пятницам, в течении ноября, декабря 2012 года и января, февраля 2013 года. Испытуемая группа будет работать с упражнениями по рывку, толчку длинному циклу. По окончанию будет проведен контрольный замер результатов по упражнению в толчке 2 -х гирь (24 кг) от груди.

#### Список используемой литературы:

1. Воротынецев А.И. Гири. Спорт сильных и здоровых. — М.: Советский спорт, 2002. - 272 с.: ил.
2. Коровин С.С., Зиамбетов В.Ю. Теория и методика физической культуры. Программа дисциплины для студентов отделения БЖД ИФКиС пед.университетов. Оренбург: Издательство ОГПУ 2006 г.
3. Тихонов В.Ф. Формирование рациональных двигательных действий у спортсменов-гиревиков на начальном этапе подготовки: автореф. дис. канд. пед. наук (13.00.04) / В.Ф. Тихонов. — Хабаровск: ДВГАФК, 2003 г.
4. Тихонов В.Ф. Гиревой спорт. Учебное пособие для студентов. В.Ф. Тихонов. — Хабаровск: ДВГАФК, 2004 г.

## МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Касенов К.М., Ким Д.С., Куанышпаева Ж.Д.</i> – Преимущества и недостатки альтернативного способа изоляции радиоактивных отходов в космическом пространстве .....	3
<i>Бейсеков А.Н.</i> – Влияние солнечной системы на гравитационные поля земли .....	11
<i>Касенов К.М., Ким Д.С., Куанышпаева Ж.Д., Бектурганова Г.С.</i> - Прогнозирование доз индивидуального облучения при запроектной аварии на исследовательском реакторе ВВР-К .....	14
<i>Флусов В.Н.</i> – О создании системы производственно-экологического мониторинга в г. Усть-Каменогорск Восточно-Казахстанской области.....	21
<i>Петров В.А., Петрова Е.В.</i> - Использование smart grid розничного рынка электроэнергии (РРЭ) с функцией квитирования в качестве системы оповещения при чрезвычайных ситуациях.....	23
<i>Отаров М.</i> – Су таскыны кезінде төтенше жағдайлардың алдын алу.....	25
<i>Бекенов Е.</i> – Проблемы обеспечения техногенной безопасности объектов нефтегазового сектора.....	27
<i>Гизат Ж.С.</i> – Декларация безопасности – как эффективный элемент регулирования промышленной безопасности.....	30
<i>Абильнасырова М. К.</i> – Психологическая устойчивость. Оценка уровня нервно-психической устойчивости.....	32
<i>Архабаев Е.К.</i> – Психологическая подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях.....	35

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Джумагалиев Р.М.</i> – Оценка психологической готовности сотрудников противопожарных формирований к действиям в экстремальных условиях пожаров на объектах нефтегазового комплекса Казахстан .....	37
<i>Круглов Е.Ю., Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б.</i> – Прогнозирование пожарной опасности зданий и сооружений из древесины.....	42
<i>Кирюханцев Е.Е., Бейсенгазинов Р.А., Иванов В.Н.</i> – Высотные здания и комплексы. Проблемы пожарной безопасности и пути решения.....	48
<i>Кайбичев И.А.</i> – Среднесрочный прогноз числа пожаров по методам скользящего среднего и экспоненциального среднего .....	54
<i>Карменов К.К.</i> - Некоторые вопросы совершенствования организации и управления пожарно-профилактической деятельности органов государственной противопожарной службы.....	61
<i>Баймаганбетов Р.С., Аманкешұлы Д.</i> – Управление исходными данными о пожаре с учетом объективной, вероятностной и субъективной неопределенности.....	63
<i>Скляр Н.А.</i> – Спасение пострадавших с верхних этажей (уровней) разрушенных зданий.....	65
<i>Макишев Ж.К.</i> – Исследование вопросов защиты производства от электростатических разрядов .....	67

## ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

<i>Каримова Г.О.</i> – Особенности организации самостоятельной работы курсантов в ходе изучения гуманитарных дисциплин.....	71
<i>Абдугапарова Ф.А.</i> - Использование дидактических игр с целью повышения интереса к русскому языку.....	75
<i>Қасымова С.К.</i> - Тіл арқылы ұлттық мәдениеттің ұлттық психологиямен байланысы.....	77
<i>Даренская А.А.</i> – Усиление роли самостоятельной подготовки курсантов – путь к саморазвитию творческой личности специалиста.....	80
<i>Галимжанов Р.Р.</i> – Совершенствование боевой и психологической подготовки спасателей-пожарных.....	84

## Научный журнал

Вестник Кокшетауского технического института  
МЧС Республики Казахстан №4(8), 2012

Редакция журнала:  
Бейсенгазинов Р.А., Корпибаева Ж.С., Ахатаева Г.Ж.

Формат А4. Бумага офсетная.  
Тираж 300 экз.  
Отпечатано в АО «Кокше-Полиграфия»  
г.Кокшетау, тел,: 25-62-12

---

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