

МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ



ЮБИЛЕЙНЫЙ
СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ РАБОТНИКОВ
КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНОГО ИНСТИТУТА
МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Под редакцией
кандидата сельскохозяйственных наук
Г.Ф.ЛАСУТЫ

МИНСК 2008

МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

**ЮБИЛЕЙНЫЙ
СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ РАБОТНИКОВ
КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНОГО ИНСТИТУТА
МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Под редакцией

кандидата сельскохозяйственных наук

Г.Ф.ЛАСУТЫ

МИНСК 2008

УДК 082

ББК 68.9(4Бел)я43

Ю13

Ю13

Юбилейный сборник трудов работников Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь / под редакцией Г.Ф. Ласуты. – Минск : КИИ МЧС Республики Беларусь, 2008. – 129 с. : ил.

ISBN 978-985-6839-62-0.

Посвящается 75-летию Государственного учреждения образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь. В сборник вошли труды командно-преподавательского состава института, отражающие современные научные исследования, разработки, методы управления в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности, медицины катастроф и психологической подготовки, а также инновационные технологии подготовки высококвалифицированных специалистов для органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Материалы сборника предназначены для инженерно-технических работников МЧС, профессорско-преподавательского состава, курсантов, студентов, слушателей, магистрантов и адъюнктов учебных заведений МЧС, сотрудников научных, научно-исследовательских учреждений и проектных организаций.

Ответственность за содержание статей несут авторы.

УДК 082

ББК 68.9(4Бел)я43

ISBN 978-985-6839-62-0

© Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь, 2008

©КИИ

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФИЗИЧЕСКИ ОСЛАБЛЕННЫХ ЛИЦ

В.П.Артемов, Д.А.Полоз, Г.Н.Зинкевич

Article contains a history of formation of the unobstructed environment for access of physically weakened persons in various buildings and constructions, and also problem questions of maintenance of fire safety of the given category of citizens arising on this background.

Ключевые слова: физические ослабленные лица, безбарьерная среда, обеспечение пожарной безопасности.

В настоящий момент численность населения Республики Беларусь превышает 9 млн. 700 тыс. человек [1]. В это число входит и такая категория граждан как физические ослабленные лица. К ним относятся люди с ограниченными возможностями здоровья, а именно: инвалиды, больные-хроники, травмированные, престарелые, беременные, взрослые с маленькими детьми на руках и в колясках [2–5].

Большинство физических ослабленных лиц испытывает затруднения при самообслуживании и передвижении. Некоторые из них нуждаются во вспомогательных средствах передвижения (трости, костыли, ходилки) или в специальной инвалидной технике (кресла-коляски и т.д.). В наиболее тяжелом положении находятся те физические ослабленные лица, которые вообще не могут существовать без постоянной помощи других людей (перенесшие высокую ампутацию конечностей, паралитики, глубокие старики и т.д.). Самыми незащищенными и беспомощными физически ослабленными лицами являются инвалиды и престарелые. Данные люди не всегда могут принимать быстрые и правильные решения, связанные с обеспечением их собственной безопасности, особенно в случае возникновения пожара или какой-либо другой чрезвычайной ситуации, что делает проблему обеспечения их пожарной безопасности достаточно актуальной [3–5].

Большинство физических ослабленных лиц проживает под присмотром родных и близких, опекунов, друзей и знакомых. При этом они живут, работают, отдыхают, совершают поездки и покупки там же, где и всё остальное население. Зачастую среда обитания такая безопасная и удобная для здоровых людей создает для физических ослабленных лиц препятствия, не позволяющие им свободно передвигаться, перемещаться и т.д., что существенно ограничивает процесс их жизнедеятельности. Это в очередной раз подчеркивает актуальность создания для данной категории граждан безбарьерной среды, как способа, позволяющего минимизировать данные ограничения.

К осознанию проблемы создания безбарьерной среды за рубежом пришли сразу после Второй мировой войны в связи с появлением большого количества людей с различными физическими и психическими нарушениями, в том числе и инвалидов.

В начале 1950-х годов в Совете Европы начала работать комиссия, занимающаяся решением вопросов по созданию среды обитания, соответствующей потребностям людей с ограниченными возможностями. Ею было принято решение о проектировании и оборудовании зданий доступных для инвалидов. В конце 1950-х годов во многих развитых странах Западной Европы, в Северной Америке, Канаде и Австралии общественными организациями инвалидов были разработаны рекомендации для организаций, имеющих отношение к разработке норм проектирования окружающей среды и зданий с учетом доступности для инвалидов. В соответствии с этими рекомендациями начали появляться и, что очень важно, официально узакониваться нормы по проектированию безбарьерной среды.

Первые нормы по обеспечению требований инвалидов по доступности зданий и возможности пользования различными их помещениями разработаны в США в 1959–1961 гг. Этот документ стал основой для разработки аналогичных норм в других странах мира и привлечения внимания к проблемам инвалидов в целом. В 1960–1970 гг. нормы и стандарты, регламентирующие архитектурную деятельность и обеспечивающие требования инвалидов

(прежде всего передвигающихся на креслах-колясках), появились в Дании (1960), Швейцарии (1963), Канаде (1965), Франции (1966), Великобритании (1967), Австралии, Бельгии и Нидерландах (1968), Финляндии и Швеции (1969), Германии (1972). Практически все разработанные в это время нормы касались вопросов проектирования и оборудования зданий, предназначенных для проживания инвалидов.

В настоящее время они охватывают все объекты градостроительного, архитектурного и ландшафтного проектирования и учитывают требования не только инвалидов-колясочников, но и всех остальных категорий физически ослабленных лиц [6].

Первые планировочные рекомендации по проектированию безбарьерной среды в СССР были разработаны в конце 1980-х годов. На их основе были издан документ [7], в котором впервые были обобщены требования, обеспечивающие беспрепятственное передвижение инвалидов в местах общественного пользования.

Дальнейшая работа в данном направлении позволила сформировать комплекс градостроительных и архитектурно-строительных нормативов, позволяющий при пространственно-планировочной организации жилых территорий и проектировании отдельных зданий и сооружений обеспечивать базовые требования к среде для передвижения инвалидов, престарелых и других физически ослабленных лиц.

В данный комплекс вошли документы:

[8], которые распространились на проектирование новых и реконструкцию существующих городских и сельских поселений, жилых и общественных зданий и определили общие требования по территориальному размещению объектов обслуживания, организации входных групп в здания, включая зоны хранения средств передвижения, а также к объемно-планировочным решениям жилых и общественных зданий и помещений;

[9], которые распространились на проекты планировки и застройки населенных мест, строительство новых и реконструкцию эксплуатируемых жилых и общественных зданий и в отличие от [8] распространились также на проектирование специализированных жилых зданий и специализированных учреждений обслуживания;

[2, 10, 11], а также разработанные позже [12, 13], в которых присутствуют требования по организации путей передвижения с учетом потребностей инвалидов и других физически ослабленных лиц.

Выполненная Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь работа направлена на создание безбарьерной среды с целью обеспечения физически ослабленным лицам свободного доступа к объектам социальной инфраструктуры, что соответствует требованиям [14].

Анализ изменений [2, 10, 11] и последующая разработка [12, 13] свидетельствует об активном продолжении работы по созданию условий, которые предполагают удобный и легкий доступ физически ослабленных лиц в здания различного назначения. Итогом работы по созданию безбарьерной среды можно считать строительство объектов, полностью соответствующих требованиям [2, 12, 13]. К сожалению, наряду с созданием безбарьерной среды для физически ослабленных лиц в технических нормативных правовых актах, регламентирующих требования к путям эвакуации [16, 17], расчету времени эвакуации людей [15-17] не учтены индивидуальные особенности физически ослабленных лиц. На сегодняшний день до конца не ясно как правильно производить расчет времени эвакуации людей из помещений и зданий с массовым пребыванием людей, в которых физически ослабленных лиц может находиться значительное количество. Вряд ли процесс эвакуации большого количества людей, среди которых значительная часть людей являются физически ослабленными лицами, аналогичен процессу эвакуации нормальных здоровых людей. Эти моменты на сегодняшний момент остаются без внимания. Требования и подходы [15-17] не учитывают нахождение в зданиях и сооружениях различного назначения данной категории граждан и по этой причине не могут быть использованы в качестве документов, регламентирующих расчет времени эвакуации людей при наличии среди них физически ослабленных лиц.

Оставшаяся часть инвалидов и престарелых людей живет и получает необходимую им помощь в государственных учреждениях социального обслуживания. Данные учреждения представляют собой целую сеть объектов, предназначенных специально для обслуживания данной категории граждан. Они обеспечивают лечение, медицинскую реабилитацию, обучение, отдых, досуг и проживание физически ослабленных лиц. В Республике Беларусь одних только домов-интернатов для престарелых и инвалидов, в том числе и для детей-инвалидов в возрасте до 18 лет насчитывается более 70. На территории только одной Минской области их имеется 13. На содержание данных учреждений, в том числе на обеспечение их пожарной безопасности как в Республике Беларусь, так и в других странах СНГ затрачиваются огромные средства, но, невзирая на это, на этих объектах происходят пожары.

12 октября 2003 г. в Республике Беларусь в д.Рандиловщина Дятловского района Гродненской области в Козловщинском доме-интернате для психоневрологических больных произошел пожар. Результатом данного пожара явилась гибель 31 человека.

29 декабря 2005 г. в России в н.п. Дмитровский Погост Шатурского района Московской области произошел пожар в психоневрологическом доме-интернате. В результате пожара 7 человек погибли, еще 12 получили ожоги и травмы.

8 января 2006 года в Таджикистане в г. Душанбе произошел пожар в доме-интернате для детей-инвалидов. В результате пожара 13 детей погибли, более 60 получили ожоги и отравление продуктами горения различной степени тяжести.

20 марта 2007 г. в России в станции Камышевская Ейского района Краснодарского края произошел пожар в доме-интернате для престарелых и инвалидов. В результате пожара погибли 95 человек, из них в огне – 62 человека.

21 июня 2007 года в России в Екатерининском доме-интернате для престарелых, расположенном в Тарском районе Омской области, произошел пожар. В результате пожар 10 человек погибли, еще 7 были госпитализированы в лечебные учреждения.

6 ноября 2007 года в России произошел пожар в доме-интернате для престарелых в Тульской области. В огненной ловушке сгорели 27 человек.

Из приведенных примеров видно, что пожары в данных учреждениях нередко сопровождаются гибелью большого числа пребывающих в них людей. Это объясняется в первую очередь тем, что не все физически ослабленные лица в случае возникновения пожара могут оградить и защитить себя от воздействия его опасных факторов (пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, дым, пониженная концентрация кислорода) и своевременно эвакуироваться в безопасное для их жизни и здоровья место.

Возникновение пожаров на объектах социального обслуживания населения и в том числе гибель людей требует коренным образом изменить отношение к содержанию данных учреждений и обеспечению безопасности людей, создание условий для своевременной, беспрепятственной и безопасной эвакуации физически ослабленных лиц в случае возникновения пожара. Выполнить это можно лишь в случае беспрекословного выполнения требований, обозначающих то, что каждый объект должен иметь такое объемно-планировочное и техническое исполнение, чтобы эвакуация людей из него была завершена до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара, а при нецелесообразности эвакуации была обеспечена защита людей на объекте [15].

Как уже отмечалось, в сравнении с физически здоровыми людьми, составляющие большую часть населения, физически ослабленные лица не всегда могут двигаться самостоятельно. В силу тех или иных причин их скорость движения, поведение, понимание окружающей обстановки, принятые решения и многое другое может значительно отличаться от аналогичных характеристик здорового человека, при этом они не всегда осознают в полной мере угрозу для их жизни и здоровья.

В связи с этим напрашивается вывод о том, что процесс эвакуации физически ослабленных лиц при пожаре из помещений и зданий представляет собой более сложный и

значительно отличающийся процесс по сравнению с эвакуацией физически здоровых людей. Поэтому, на наш взгляд, необходимо провести целый ряд научных исследований, результаты которых необходимо учесть при разработке новых и пересмотре существующих технических нормативных правовых актов, регламентирующих требования к обеспечению пожарной безопасности физически ослабленных лиц [15-18], соответствие параметров путей эвакуации требованиям, предъявляемым к ним в [16, 17], методику расчета времени вынужденной эвакуации данной категории граждан из зданий при пожаре, для чего необходимо тщательно изучить особенности движения и поведения этих людей.

Все это подчеркивает актуальность дальнейшего детального изучения содержания и требований нормативных документов касающихся обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений для постоянного и временного нахождения в них физически ослабленных лиц.

Литература

1. Половозрастная структура населения Республики Беларусь и областей на 1 января 2008 года и среднегодовая численность населения за 2007 год. – Минск: Министерство статистики и анализа Республики Беларусь, 2008. – 76 с.
2. СНиП 2.08.02-89* Общественные здания и сооружения. – Взамен СНиП 2.08.02-85; Введ. 01.01.90. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 28 с.
3. Беларусь: среда для человека: Национальный отчет о человеческом развитии / ООН / ПРООН. – Минск, 1996. – 216 с. – Региональный проект ПРООН RER / 95 / 02С.
4. Лазовская Н.А. Функционально-пространственная организация центров реабилитации инвалидов: дис. ... канд. архит. наук. – Минск, 2000. – 155 с.
5. Лазовская Н.А. Мазаник А.П. Доступность среды как норма жизни // Архитектура и строительство. – 2003. – №4. – С.25-34.
6. Государственная социальная поддержка: численность инвалидов, состоящих на учете в органах по труду и социальной защите по состоянию на 01.07.2007 // М-во труда и социальной защиты [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.mintrud.gov.by/ru/gsp/chislinv>. – Дата доступа: 10.12.2007.
7. Улицы и дороги городов, поселков и сельских населенных пунктов: СНБ 3.03.02-97. – Введ. 01.07.97. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1997. – 34 с.
8. Обеспечение условий для передвижения инвалидов, пользующихся креслами-колясками, при разработке проектов планировки и застройки жилых районов и микрорайонов, а также жилых и общественных зданий в Белорусской ССР: РСН 70-90. – Введ. 01.07.90. – Минск: ЦИИТ Госстроя БССР, 1990. – 56 с.
9. Проектирование среды жизнедеятельности с учетом потребностей инвалидов и маломобильных групп населения: ВСН 62-91. – Введ. 01.07.91. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1991. – 8 с.
10. СНиП 2.08.01-89 Жилые здания. – Взамен СНиП 2.08.01-85; Введ. 01.01.90. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 24 с.
11. СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания. – Взамен СНиП II-92-76; Введ. 01.01.89. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 31 с.
12. Административные и бытовые здания: СНБ 3.02.03-03. – Введ. 01.07.03. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2003. – 26 с.
13. Жилые здания: СНБ 3.02.04-03. – Введ. 01.07.03. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2003. – 22 с.
14. Положение о Министерстве труда и социальной защиты Республики Беларусь – Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.10.2001 № 1589.
15. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004 -91. – Введ. 01.07.92. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 88 с.
16. Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре: СНБ 2.02.02-01*. – Введ. 01.07.02. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2002. – 28 с.
17. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования: ТКП 45-2.02-22-2006 (02250). – Введ. 01.07.2006. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2006. – 46 с.
18. ППБ 2.25-2004 Правила пожарной безопасности Республики Беларусь для организаций социального обслуживания. – Минск, 2004. – 56 с.

©СКИИ

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПАРКА ПОЖАРНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Н.Н.Архипец

The article deals with the model of improving of the fire and rescue engines station in the rural area. The author touches upon the problem of creating of fire engines reserves.

Ключевые слова техника, оптимизация, резерв.

Совершенствование структуры органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям (далее - ОПЧС) требует экономического подхода на стадии организации органов и подразделений, а также в период их функционирования. Это повысит эффективность деятельности МЧС, высвободит часть средств государственного бюджета для решения других социально-экономических задач республики.

Наиболее актуальна в настоящее время проблема обеспечения пожарной безопасности и защиты от ЧС сельских населенных пунктов. В СНБ 2.02.04-03 «Противопожарная защита населенных пунктов и территорий предприятий» [1] определено, что «радиус обслуживания пожарным депо зданий и сооружений, размещаемых на территориях населенных пунктов, следует принимать не более 3 км в городах и не более 10 км в сельской местности». К сожалению, экономическое положение страны не позволяет полностью выполнить данный норматив для сельских населенных пунктов. Например, в Минской области не попадают в 10 километровый радиус более 250 населенных пунктов. Поэтому возникает ряд оптимизационных задач решения безопасности района. Одна из них - оптимизация структуры парка пожарных аварийно-спасательных автомобилей в сельской местности.

Под оптимальной структурой парка пожарных аварийно-спасательных автомобилей следует понимать такую структуру, которая обеспечивает выполнение задач по спасению людей, тушению пожаров, ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) с минимальными приведенными затратами на приобретение и эксплуатацию, при достижении наименьших значений ущерба от пожаров и ЧС.

Одним из важнейших факторов успешного выполнения задачи по ликвидации пожаров и ЧС является достаточность огнетушащих веществ. При этом использование их возможно как при установке пожарной аварийно-спасательной техники на водоисточник, так и без установки на него. При установке автоцистерн на водоисточники тактические возможности пожарного аварийно-спасательного подразделения увеличиваются. В связи с этим обеспеченность надлежащим водоснабжением населенных пунктов является важным фактором для успешного выполнения боевой задачи. Однако в сельской местности ряд населенных пунктов не имеют противопожарного водоснабжения. Данные за 2007 год по Минской области, приведенные в таблице 1, свидетельствует о существовании такой проблемы.

Таблица 1. - Показатели обеспечения противопожарным водоснабжением Минской области за 2007 г.*

№ п/п	Показатели	Всего по области, ед.
1	Количество населенных пунктов	5247
2	Количество населенных пунктов, в которых имеется противопожарное водоснабжение и полностью соответствует нормам ГПВ	3389
3	Количество населенных пунктов, в которых противопожарное водоснабжение отсутствует	298
4	Количество населенных пунктов, в которых выполнены работы по устройству противопожарного водоснабжения в соответствии с требованиями норм	55
5	Количество населенных пунктов, в которых противопожарное водоснабжение имеется, но не соответствует требованиям норм	1549
6	Количество населенных пунктов, в которых выполнены работы по приведению противопожарного водоснабжения в соответствие с требованиями норм	340

* Данные предоставлены Минским областным управлением МЧС Республики Беларусь

Таким образом, 6% населенных пунктов полностью не обеспечены противопожарным водоснабжением, 29,5% - в недостаточной мере.

Требования к водоснабжению изложены в нормативных документах. Выполнение их входит в обязанности местных органов власти. Однако, в большинстве случаев, ощущается нехватка финансовых средств для приведения противопожарного водоснабжения в соответствие с нормами. Такую ситуацию необходимо учитывать при оснащении

подразделений по ЧС пожарными аварийно-спасательными автомобилями. Особенность данной ситуации заключается в том, что она является временной, поэтому формирование парка технических средств подразделений по ЧС должно происходить с учетом этой ситуации. Необходимо маневрировать резервом техники, производить передислокацию ее с учетом оперативной обстановки, складывающейся на той или иной территории.

Важным показателем, характеризующим социально-экономическую эффективность использования техники, является величина материального ущерба от пожаров и ЧС и количество погибших, травмированных людей. Данные показатели зависят от тактической характеристики пожарных аварийно-спасательных автомобилей (количество перевозимого огнетушащего вещества, число мест боевого расчета, время работы от заправочных емкостей автоцистерны и другие), которые имеют прямое влияние на возможности подразделения по ЧС, определяемой «как способность выполнить максимальный объем (количество) работ на пожаре по спасению людей, эвакуации имущества и тушению пожара за определенный промежуток времени». На сокращение времени ликвидации пожара при недостаточном водоснабжении влияют объем воды и пенообразователя в заправочных емкостях автоцистерны, а также число и тип подаваемых водяных и пенных стволов. Время работы пожарного автомобиля с емкостью цистерны 2 400 л (среднего класса) двух стволов «Б» без установки на водосточник равняется 5,5 минуты, а для пожарного автомобиля с емкостью цистерны 5 000 л (тяжелый класс) – 11 минут. Эта разница является ощутимой с учетом, что в сельской местности при развившемся пожаре автоцистерне среднего класса придется во время тушения от 5 до 10 раз прекращать тушение и дополнительно заправляться водой. Это приводит к тому, что не до конца ликвидированный пожар продолжает развиваться, увеличивая размеры материального ущерба. Линейная скорость распространения горения в жилых домах варьируется от 0,5 до 0,8 м/мин, а в жилых зонах сельских населенных пунктов при плотной застройке зданиями V степени огнестойкости, сухой погоде и сильном ветре – от 20 до 25 м/мин [2]. По данным за 2005 год доля пожаров, на которых осуществлялся подвоз воды, к сумме всех ликвидированных пожаров ОПЧС составила 24%.

Немаловажное значение на сокращение ущерба от пожаров и ЧС влияет время прибытия к месту пожара. Уменьшение времени прибытия можно рассматривать с двух позиций. Во-первых, время от момента обнаружения и сообщения до локализации и ликвидации пожара должно происходить как можно за более короткий срок (тушение неразвившегося пожара). Во-вторых, не позволить достичь пожара размеров, которые могли бы привести к крупным материальным потерям и гибели людей. Вторая задача должна решаться при двух условиях: от момента возникновения пожара до момента ликвидации не должен наступить предел огнестойкости несущих и ограждающих строительных конструкций в помещении с очагом пожара, и предотвратить наступление критических значений опасных факторов пожаров для жизни человека.

Если первая позиция предполагает постоянное наращивание сил и средств органов и подразделений по ЧС, в частности, в обеспечении пожарных аварийно-спасательных автомобилей, по мере увеличения возможностей страны выделять средства на системы пожарную безопасность и защиты от ЧС, вторая – ставит перед исследователем оптимизационную задачу размещения пожарных аварийно-спасательных подразделений и их оснащенности.

Важным аспектом социально-экономической эффективности пожарных аварийно-спасательных автомобилей является возможность их использования не только на пожарах, но и для выполнения других целей. Это определяется уровнем оснащенности пожарно-техническим вооружением и оборудованием. Комплектация пожарной техники на сегодняшний момент разнообразна, что позволяет организовать спасательные работы, не связанные с пожарами (спасание утопающих, освобождение людей из поврежденных конструкций и т.д.). Также пожарные аварийно-спасательные автомобили оказывают различные прочие работы (в т.ч. платные услуги населению) (см. рис. 1).

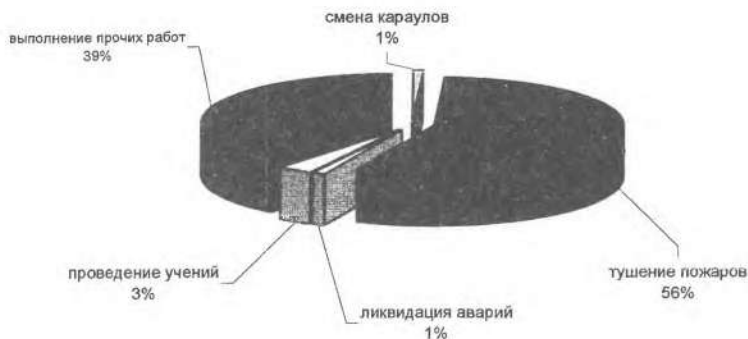


Рис 1. Структура использования аварийно-спасательной и пожарной техники по общему пробегу (сумма пробега по спидометру и работа двигателя)

Однако, производя оптимизацию парка пожарных аварийно-спасательных автомобилей какого-то региона необходимо приоритетом ставить тушение пожаров и ЧС. Все другие критерии (возможность проведения платных услуг) должны быть сопутствующие и не препятствовать выполнению основной задачи.

Для постановки задачи оптимизации необходимо рассмотреть все возможные затраты на предлагаемый парк пожарных аварийно-спасательных автомобилей. Эти затраты (если мы рассматриваем их с позиции расходов МЧС) складываются из затрат на приобретение, куда необходимо включить и все расходы на модернизацию пожарных автомобилей с учетом специфических условий функционирования (дополнительное пожарно-техническое вооружение, оборудование и т.д.), и эксплуатационных расходов.

Основными пожарными автомобилями в сельской местности выступают автоцистерны.

Затраты на эксплуатацию необходимо рассчитывать исходя из статистической информации по использованию пожарных автомобилей, а также проведению ремонтных работ. Слишком большая разнородность моделей усложняет техническое обслуживание автомобилей, повышает затраты на ремонтные работы.

Оптимизация парка пожарных автомобилей производится с учетом уже существующих подразделений по ЧС, поэтому их количество заранее определено. В данной постановке эта задача будет звучать следующим образом: оптимизировать парк пожарных автоцистерн по количеству перевозимого огнетушащего вещества и дополнительных возможностей с учетом оснащенности пожарно-техническим вооружением и оборудованием.

$$\sum_{i=1}^n Z_{np} + \sum_{i=1}^n Z_{экс.} + F(y) - \Delta_{доп} \rightarrow \min$$

где Z_{np} – удельные приведенные затраты на приобретение пожарных автоцистерн i типа; $Z_{экс.}$ – удельные приведенные затраты на эксплуатацию пожарных автоцистерн i типа; $F(y)$ – интегральная функция ежегодного ущерба от пожара и ЧС при оснащении региона

определенными пожарными автоцистернами; $E_{доп}$ – дополнительный эффект от применения пожарных автоцистерн при оказании услуг, не связанных с ликвидацией пожаров и ЧС.

Интегральная функция $F(v_d, V_{об}, \rho_{ви})$ ущерба зависит от тактико-технических показателей применяемой автоцистерны: скорости движения (v_d), объема перевозимых огнетушащих веществ ($V_{об}$), а также от расстояния от места пожара до водосточника ($\rho_{ви}$). Данная функция определяется по статистическим данным за несколько лет.

В подразделениях МЧС принят 100% резерв пожарных аварийно-спасательных автомобилей [3]. Данное требование значительно увеличивает затраты на подразделения, хотя надежность выполнения боевой задачи возрастает. Реальная ситуация в гарнизонах Минской области складывается следующая. По штатной численности в подразделениях МЧС Минской области необходимо иметь 296 единиц пожарной техники. Реальное наличие составляло – 177 единиц или 59,8% от штатной численности. Однако за последние несколько лет это не привело к срыву выполнения боевой задачи. Такого 100% резерва нет ни в одной стране мира. Наиболее эффективно было бы уменьшить обязательный резерв до 50% и предусмотреть использование техники, которая бы расширяла круг выполняемых задач подразделения. Например, в районах сельской местности при низком уровне противопожарного водоснабжения, использования подразделения МЧС для тушения лесных и торфяных пожаров, следовало бы устанавливать в резерве технику с перевозимым значительным количеством пожарных рукавов и мощными насосами (например, насосно-рукавный автомобиль).

Выводы:

1. Оснащение подразделений по ЧС в сельских населенных пунктах пожарными автомобилями должна происходить с учетом оптимизации их по тактическим возможностям с учетом социально-экономических результатов их функционирования.

2. Формирование резервов пожарной техники необходимо производить с учетом наиболее неблагоприятных условий, которые могут сложиться на территории района (области).

Литература

1. СНБ 2.02.04-03 «Противопожарная защита населенных пунктов и территорий предприятий». – Мн., – 2003.
2. Иванников, В.П. Справочник руководителя тушения пожара / В.П. Иванников, П.П. Ключ. – М.: Стройиздат, 1987.-365 с.
3. Боевой устав органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям. Часть 1 Тушение пожаров. – Мн., 2003. – 154 с.

©КИИ

ИДЕОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ И СЛУШАТЕЛЕЙ В ВУЗАХ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.Б.Богданович

Ideological work provides forming and development of important social values- civic consciousness and patriotic spirit. This question takes a special place in education and training of cadets and hearers (students) of institutes of higher education of Ministry of Emergencies. Our educational institutions have developed a harmonious scientifically grounded system of ideological work. It bases on ideological education, concentration on hard everyday work directed to forming by cadets skills and principles of a citizen and patriot of the Republic of Belarus.

Ключевые слова: идеология, воспитание, курсанты, обучение

Действенная модель воспитания в вузе требует постоянного повышения эффективности управления учебным процессом, сочетания организационно-практических и морально-нравственных компонентов работы в соответствии с конкретной социальной ситуацией развития личности, учета традиций учебного заведения, а также выработки системы мероприятий, обеспечивающих решение поставленных задач. Один из важных вопросов

проведения учебно-воспитательной работы в вузах МЧС Республики Беларусь - соотнести идеологическую деятельность с требованиями формирования профессиональных качеств будущего спасателя. Идеологическая работа эффективна лишь тогда, когда она отвечает конкретным условиям той социальной среды, в которой осуществляется.

Формирование личности работника МЧС необходимо рассматривать как многогранную проблему, включающую ряд аспектов профессионального, правового, нравственного характера. Данные вопросы связаны с развитием человека, особенно в социально-духовном и нравственном плане. Воспитание предполагает формирование и развитие целого комплекса положительных, реально проявляемых качеств курсанта, где в полном объеме выполняется весь спектр мероприятий, предусмотренных Комплексной программой совершенствования идеологической и воспитательной работы в подчиненных Министерству по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь органах, подразделениях и организациях на 2006-2010 годы. Стержнем данного комплекса мероприятий являются дисциплинарно-правовой и духовно-нравственный компоненты.

Так, в вузах МЧС Республики Беларусь важным звеном в воспитательной работе являются ежедневные общеинститутские церемонии поднятия Государственного флага Республики Беларусь и исполнения Государственного гимна, в которых участвует весь личный состав. Данный ритуал проходит в торжественной обстановке с участием духового оркестра. По мнению отличника учебы, лауреата специальной премии Председателя Минского городского исполнительного комитета по поддержке талантливых студентов, курсанта 3-го курса инженерного факультета КИИ МЧС Республики Беларусь В.И. Сидорука, «Церемония поднятия Государственного флага вызывает чувство гордости, большой ответственности перед товарищами и командно-преподавательским составом. Именно в тот момент, когда ты перед всем строем поднимаешь флаг, в полной мере осознаешь причастность к большой и дружной курсантской семье и стремишься оправдать в учебе и служебной деятельности оказанное тебе доверие». Безусловно, красота торжественных ритуалов заключается, прежде всего, в их идейно-эмоциональном содержании. Они несут в себе военно-патриотические идеалы, воплощая соответствующую морально-нравственную мотивацию курсантов.

Одним из важнейших ритуалов, который оказывает эффективное влияние на формирование у личного состава инженерного факультета моральных качеств, воспитывает у них высокие, благородные чувства, является торжественное принесение Присяги курсантами первого курса. Обучаемые клянутся свято соблюдать Конституцию и законодательство Республики Беларусь, выполнять уставы и приказы начальников, высоко нести честь и достоинство работника органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, защищать жизнь и здоровье людей, территорию Республики Беларусь от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.[1]

Содержательно и насыщенно проводятся очередные выпуски курсантов инженерного факультета, слушателей командного факультета, факультета заочного обучения. В рамках данных мероприятий особую идеологическую нагрузку несет ритуал прощания со Знаменем института.

Ежегодно парадный расчет Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь принимает участие в торжественном параде, посвященном Дню Независимости. Парадный расчет института неоднократно отмечался Главой государства как наиболее подготовленный.

Успешно сочетать учебную, научную, общественную работу позволяет эффективное использование воспитательной роли коллектива. Именно коллектив (отделение, взвод, курс, факультет, общественные организации) позитивно воздействуют на курсанта. Активную позицию в идеологической работе занимают Белорусская молодежная организация спасателей-пожарных, Белорусский республиканский союз молодежи. Одним из направлений деятельности БРСМ являются воспитание у молодого поколения гражданственности, проведение историко-патриотической работы. Так, на городском

конкурсе ораторского мастерства среди студентов, магистрантов и аспирантов г. Минска «Цицероний – 2007», который был организован Минским горкомом БРСМ и состоялся в апреле прошлого года на базе Минского государственного лингвистического университета, слушатель 3 курса командного факультета Мастеница В.М. с темой: «Они остановили войну» занял 1 место.

Без энергии, как духовной, так и физической, невозможно воспитание активного гражданина. Данный императив отчетливо проявляется в ходе подготовки курсантов и слушателей вузов МЧС Республики Беларусь. В наших учебных заведениях создана здоровая соревновательная атмосфера, причем не только в спорте, но и в процессе освоения учебных дисциплин. Обучаемые, показывающие высокие результаты в спорте, как правило, успевают по общеобразовательным и специальным предметам, активно участвуют в общественной жизни. Нашим вузам в спорте есть чем гордиться: среди курсантов и выпускников - победители и призеры чемпионатов мира и Европы, мастера и кандидаты в мастера спорта.

Так, на III чемпионате мира по пожарно-спасательному спорту в городе Тегеране – столице Исламской Республики Иран – представители Командно-инженерного института и Гомельского инженерного института Сергей Судаков и Максим Шоларев продемонстрировали высочайшее мастерство, волю к победе и стали «золотыми» призерами чемпионата.

Во время посещения комплекса Научно-производственного центра «Институт фармакологии и биохимии НАН Беларуси» в январе 2008 г. Президент Республики Беларусь А.Г.Лукашенко подчеркнул, что «год здоровья, объявленный в Беларуси, предполагает решение комплекса задач. Это развитие физкультуры и спорта, переснащение больниц и медицинских центров, решение демографической проблемы...» [2]

Безусловно, вся система идеологического воспитания, в т.ч. в рамках учебного процесса, акцентирована на работу по формированию у курсантов навыков и принципов гражданина и патриота, глубоко осознающего не только политическую линию государства, но и свое место в ее поддержке и реализации.

Задачи организации учебно-воспитательного процесса в контексте образовательного стандарта РД РБ 02100.5.227-2006 «Высшее образование, первая ступень, цикл социально-гуманитарных дисциплин» приобрели особую значимость; от их решения зависит качество подготовки работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Современные требования к выпускникам вузов МЧС Республики Беларусь актуализируют внедрение в учебный процесс эффективных образовательных методик, вырабатывающих у обучаемых навыки и умения самостоятельно получать и использовать знания, воспитывающих ответственность в принятии решений и потребность в самообразовании.

В приоритеты учебно-воспитательного процесса наших вузов заложено создание креативной среды, формирующей мировоззрение будущего специалиста. Использование преподавателями в учебном процессе активных форм и методов, в т.ч. возможностей мультимедийной интерактивной системы Star Board, обеспечивает подачу информации в наглядной, легко воспринимаемой форме, где комплексно сочетаются текстовые материалы, графика, видеоизображение, звуковой ряд (так, для дисциплины «История Беларуси» это фрагменты выступлений руководителей государства, видных деятелей науки и культуры и др.), которые организованы в единую среду по тематике определенного блока-модуля.

Введение в высших учебных заведениях Республики Беларусь с 2003-2004 учебного года учебной дисциплины «Основы идеологии белорусского государства» не только оказывает влияние на характер, структуру и идейное наполнение учебной работы, но является фактором, который выводит на новый уровень идеологическую и воспитательную работу. Необходимость разработки и введения в учебных заведениях учебной дисциплины была высказана Президентом Республики Беларусь 27 марта 2003 г. на постоянно действующем семинаре руководящих работников республиканских и местных государственных органов и активно поддержана участниками семинара и белорусской

общественностью. В соответствии с Протоколом поручений Президента Республики Беларусь № 15 от 14 апреля 2003 г. специалисты социально-гуманитарного профиля провели широкое обсуждение вопросов, связанных с подготовкой и преподаванием данного курса [3]. На основе уже имевшихся, а также инновационных теоретических, практических наработок по актуальным вопросам формирования идеологии белорусского государства, была разработана учебная программа данного курса для высших учебных заведений Беларуси. Важным представляется тот факт, что изучение основ идеологии белорусского государства включено в программы не только вузов, но и отраслевых институтов повышения квалификации руководящих кадров. Таким образом, курс «Основы идеологии белорусского государства» уже сейчас является настоящим теоретическим фундаментом идеологической деятельности в вузах.

Очевиден положительный идеологический эффект введенного в 2004-2005 учебном году курса «История Великой Отечественной войны советского народа (в контексте Второй мировой войны)». Белорусский народ в годы войны боролся не только за общую победу, но и за суверенитет своей страны. Уместной является точка зрения на четыре года Великой Отечественной войны, как на предельную концентрацию грандиозных исторических событий, количества которых хватило бы на несколько столетий размеренного исторического процесса. В той войне, являвшейся не только столкновением армий, но и столкновением идей, наш народ победил во многом благодаря высокому моральному духу, своим духовно-нравственным качествам, что заслуживает более внимательного изучения новым поколением белорусских граждан.

Непосредственно раскрывает вопросы идеологии и курс «Права человека». В нем рассматриваются не только неотъемлемые, атрибутивные свойства личности, присущие любому человеку, их универсальность, всесторонность и целостность, но и специфика системы защиты прав человека в Республике Беларусь. При этом представляется важным сделать акцент на конституционных гарантиях защиты прав человека в Республике Беларусь. Совершенно очевидно, что построение современного развитого государства невозможно без успешной деятельности в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Президент Республики Беларусь А.Г.Лукашенко в своих выступлениях подчеркивает: «Наша консолидирующая нацию идея, а также главная цель государственной власти - построить сильную и процветающую страну» [4]. Стихийные бедствия и техногенные катастрофы создают реальную угрозу построению развитого современного государства, устойчивому прогрессу общества. Очевидно, что в данном контексте органы и подразделения МЧС Республики Беларусь выполняют не только функции предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, но также играют важную роль в реализации идеологии белорусского государства.

Идеологическую нагрузку несет также и политология, поскольку идеология возникает, существует и развивается во взаимосвязи с другими социально-политическими феноменами, имеющими свое обозначение в виде научных понятий, прежде всего, терминов политической науки. К таким терминам и понятиям следует отнести «политическое сознание», «политическую культуру», «политическую систему». Политика, политические отношения являются частью общественного бытия и частью идеологических процессов.

Курс социологии в вузах стал существенным идеологическим компонентом учебно-воспитательного процесса. Данная дисциплина формирует у молодых людей представления об обществе и социальном мире человека, о закономерностях становления, о возможностях познания этих закономерностей и использования полученных знаний в конкретной профессиональной деятельности. Общественная значимость социологии уже сама по себе определяет идеологическое влияние данного курса.

В современных условиях не только учебные дисциплины, напрямую затрагивающие вопросы идеологии, несут воспитательный компонент, но и любой предмет гуманитарного цикла призван в той или иной степени быть идеологически направленным. Одним из

важнейших целей гуманитарной подготовки в вузах МЧС является формирование у спасателей высокого идейно-нравственного сознания, чувства гордости и ответственности за свое Отечество - Республику Беларусь.

Літаратура

1. Указ Президента Республики Беларусь от 5 июля 1999 г. №366 Об утверждении текста Присяги рядового и начальствующего состава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Сборник нормативных правовых актов в области деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. - Минск: 2007. С.247

2. Экономика и социальная сфера: развитие в интересах человека (результаты социально-экономического развития Республики Беларусь в 2007 году). - Минск: Информационно-аналитический центр при Администрации Президента Республики Беларусь. - 2008. С.27.

3. О состоянии идеологической работы и мерах по ее совершенствованию: Материалы постоянно действующего семинара руководящих работников республиканских и местных государственных органов. - Минск: Акад. упр-ия при Президенте Республики Беларусь, 2003. С.184.

4. Вступительное слово и концептуальные замечания Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко на постоянно действующем семинаре руководящих работников республиканских и местных государственных органов, посвященном кадрам управления 20 ноября 2003 г. // Информационный бюллетень Администрации Президента Республики Беларусь. - 2003. - № 12. С.22.

СКИИ

СТРУКТУРНА-СЕМАНТИЧНІЯ АСАБЛІВАСЦІ ЛЕКСІКІ, ЗВ'ЯЗАНАЙ З ДЗЕЙНАСЦЮ ВІРАТАВАЛЬНІКАЎ

Н.М.Бунько

The structural-semantic analysis of the lexicon connected with activity of firemen is carried out in article. The lexical material is systematised and considered in the form of classification.

Спецыяльная лексіка, віратавальнікі, прафесійная лексіка, словаўтварэнне

У саставе спецыяльнай лексікі, звязанай з дзейнасцю віратавальнікаў, вылучаюцца некалькі мікрагруп, аб'яднаных паводле ўнутранага сэнсавага адзінства і суадносных па прадметна-тэматычнай прыналежнасці:

- назвы работнікаў пажарнай каманды, асоб, якія пацярпелі ад пажару, і назвы розных структурных падраздзяленняў МЧС (*віратавальнік, пажарны, кіраўнік тушэння пажару, ахвяра пажару, пагарэлец, гарнізон пажарнай службы, аператыўны штаб на пажары, газадымаабарончая служба, падраздзяленне пажарнай службы і інш.*);

- назвы аварыйна-віратавальнай тэхнікі, розных тэхнічных сродкаў і абсталявання, якія прымяняюцца пры тушэнні, ліквідацыі пажараў (*пажарная аўтаматыка, пажарныя рукавы, прыёмна-кантрольнае абсталяванне, устаноўка пажаратушэння, устаноўка вадзянога пажаратушэння, пажарная сігналізацыйная устаноўка, радыёзатонная устаноўка пажарнай сігналізацыі, агнятушачае рэчыва, помпа-дазатар, арашальнік пенавы, арашальнік вадзяны і інш.*);

- агульныя назвы-характарыстыкі працэсаў, звязаных са з'яўленнем пажараў (*пагроза пажару, самаўзгаранне, успалымляльнасць, пажарнапагражальны стан, наказчык пажарнай небяспекі і інш.*);

- назвы-характарыстыкі дзеянняў, прафілактычных мерапрыемстваў і сродкаў, звязаных з прадухіленнем пажараў (*пажарная небяспека аб'ектаў, пажарная небяспека вырабаў, пажарная небяспека рэчываў, сістэма папярэджання пажару, пасіўная супрацьпажарная абарона, супрацьпажарныя папрабаванні, пажарная небяспека памяшкання, вогнезагараджальная здольнасць, вогнетушачае рэчыва, выбуховаабарончае электраабсталяванне, вогнезасцерагальная падвесная столь, вузел кіравання і інш.*);

- назвы дзеянняў, звязаных з арганізацыяй тушэння пажару (*лакалізацыя пажару, ліквідацыя пажару, тушэнне пажару, ратаванне людзей пры пажары, актыўная*

супрацьпажарная абарона, баявое разгортванне пажарных падраздзяленняў, баявы разлік, план пажаратушэння аб'екта, разведка пажару і інш.);

• назвы працэсаў, суадносных з працэдурай пажарна-страйовай падрыхтоўкі (прафесійная падрыхтоўка асабовага складу ваенізаванай пажарнай службы, баявая падрыхтоўка асабовага складу ваенізаванай пажарнай службы, службовая падрыхтоўка асабовага складу ваенізаванай пажарнай службы і інш. [1; 3; 4]).

У выніку раскрыцця структурна-словаўтваральных магчымасцей назваў, звязаных з дзейнасцю пажарных, выяўлены асноўныя шляхі і спосабы ўзнікнення найменняў адзначанага корпуса прафесійнай лексікі.

Для прафесійнай лексікі пажарных, характэрны гіпоніма-гіперанімічныя адносіны ў межах асобных мікрагруп, што з'яўляецца істотным паказчыкам сістэмнасці ў арганізацыі разглядаемай лексікі (напрыклад, *гарэнне – полымнае гарэнне, самастойнае гарэнне; помпа – помпа-дазатар, усмоктвальная помпа; служба – караульная служба, газадымаабарончая служба, дзорная служба; драбіны – стацыянарныя драбіны, пераносныя драбіны, складныя драбіны, штурмавыя драбіны, высоўныя драбіны, трохкаленныя драбіны, зона – зона бяспекі, зона пажару, зона гарэння на пажары, зона цэплага дзеяння пажару, зона задымлення на пажары і інш. [2; 3]). Натуральна, што адным з самых прадстаўнічых па колькасным складзе і разнастайным па структурным саставе з'яўляецца корпус назваў з агульнаславянскім па паходжанні найменнем-гіперонімам – *пажар* 'агонь, які ахоплівае і знішчае ўсё тое, што можа гарэць, а таксама сам працэс гарэння': *асобны пажар, суцэльны пажар, масавы пажар, складаны пажар, буйны пажар і інш. [2; 3; 4]. У састаў значнай колькасці прафесіяналізмаў уключана вытворнае найменне пажарны 'які мае адносіны да пажару': пажарная небяспека (бяспека), пажарная аўтаматыка, пажарная калонка, пажарная машына, пажарная лесвіца, пажарныя інструменты, пажарнае водазабеспячэнне і інш. [1]. Матывацыйная прыкмета 'які ўзнік на месцы пажару' стала асновай утварэння назваў з'яў жывой прыроды, вядомых у сучасных беларускіх народных гаворках: *пажарнік, пажарка* 'грыбы, якія растуць на месцы пажараў', *пажароўка* 'трава на выгаралых участках зямлі', *пажарына* 'выгаралы ўчастак лесу', *пажарнік* 'жук, які водзіцца на выгаралых участках зямлі' і інш.**

Характарыстыка лексікі, якая забяспечвае пажарную дзейнасць, у структурна-семантычным аспекце прадугледжвае таксама вызначэнне спосабаў словаўтварэння разглядаемага корпуса прафесіяналізмаў, тэрмінаў, тэрміналагічных спалучэнняў і азначэнняў.

Нязначная колькасць назваў па структуры з'яўляецца аднаслоўнымі лексемамі, утворанымі на аснове аднаго з марфалагічных спосабаў словаўтварэння – суфіксальнага, прэфіксальнага або прэфіксальна-суфіксальнага: *апавячальнік, свячэнне, тленне, гарэнне, успальняльнясць, патрубак, насадак* 'прыстасаванне для выпуску і размеркавання агнетушага рэчыва' і інш. [4]. Вялікую групу складаюць назвы, што ўзніклі шляхам асноваскладання. Сярод іх вылучаюцца тэрміны, у якіх першы кампанент з'яўляецца іншамоўным па паходжанні, а таксама тэрміны са звязаным уласнамоўным кампанентам: *гідразлеватар, пенапад'ёмнік, выбуханебяспека, выбуханаярэджанне, вогнеабарона, маланкаабарона, маланкавод, вогнеўстойлівасць, самаўспальмленне, самаўзгаранне, дымас і інш. [1; 3]. У разглядаемай групе лексікі сустракаюцца таксама скарочаныя словы і ініцыяльныя абрэвіятуры: АЦ – аўтацыстэрна, АН – аўтанасос, АПП – аўтапенапад'ёмнік, МП – мотапомпа, ЛШ – лесвіца штурмавая, ЛП – лесвіца-палка, КП – кіслародна-ізаляруючы працівагаз, ЦППС – цэнтральны пункт пажарнай сувязі, ЦПР – цэнтральны пункт радыёсувязі і інш. Абрэвіятуры могуць сустракацца лічбавымі абзначэннямі, калі ўказваецца парадкавы нумар асобнага пажарнага ўстройства, рэчыва, тэхнічнага сродку і інш. (КП-12, ЦППС-3 і пад. [1]).*

Пераважная большасць прафесійных намінацый, якія існуюць у дзейнасці пажарных, з'явілася на аснове сінтаксічнага спосабу ўтварэння па схемах 'назоўнік + назоўнік', 'назоўнік + прыметнік', 'назоўнік + прыметнік і назоўнік у склонавых формах', 'назоўнік +

назоу́нік і назоу́ник у склonaвих формах'. Па структуры – гэта простая і складаная састаўная лексема: *пoмпa-дaзaтaр, cтвoл-пiстaлeт, лeсвiцa-пaлкa* і інш. Значную колькасць утвараюць двух-, трох- і шматкампанентныя намінацыўныя канструкцыі: *aўтaмaтычнaя ўcтaнoўкa пaжaрaтyшнiннa, cтaнцiя пaжaрнaй ciгнaлiзaцiі, кiрyемacь пaжaрнaгa aўтaмaбiлa, мoдyльнaя ўcтaнoўкa пaжaрaтyшнiннa, рaзмepкaвaльны тpyбaпpавoд* (рускае *распределительный трубопровод*), *cтyпeнь нeгeрмeтычнacцi пaмяшкaння, мoдyль пaжaрaтyшнiннa iмпyльcны, aпepaтыўнaе пaжaрнa-тэхнiчнaе aбcлeдaвaннe, cтaцiянaрныя cрoдкi пaжaрaтyшнiннa, ўcтaнoўкa з лaфeтным cтвaлoм, пaжaрныя ciгнaльнa-пyскaвыя пpыбopы* і інш. [1; 3; 4]. Сiнтaкciчны cпocаб тэрмінаўтварэння дазваляе на аснове адной лексемы фарміраваць рады відавых паняццяў. Дастаткова разгалінаваным з'яўляецца рад відавых прафесіянальных назваў з тытульным спалучэннем *пaжaрны aпaвiячaльнiк* 'устройства (прыбор) для фарміравання сігнала аб пажары ці задымленнасці памяшкання': *aдpacны пaжaрны aпaвiячaльнiк, aўтaнoмны пaжaрны aпaвiячaльнiк, aўтaмaтычны пaжaрны aпaвiячaльнiк, гaзaвы пaжaрны aпaвiячaльнiк, дыфepэнцыйны цeплaвы пaжaрны aпaвiячaльнiк, дымaвы пaжaрны aпaвiячaльнiк, дымaвы iанiзaцыйны пaжaрны aпaвiячaльнiк, дымaвы aттычны пaжaрны aпaвiячaльнiк, кaмбiнaвaны пaжaрны aпaвiячaльнiк, лiнeйны пaжaрны aпaвiячaльнiк* (дымавы, цеплавы), *мaкcимaльнa-дыфepэнцыйны цeплaвы пaжaрны aпaвiячaльнiк, цeплaвы пaжaрны aпaвiячaльнiк, пaжaрны aпaвiячaльнiк пoльмa, рyчны пaжaрны aпaвiячaльнiк* [4]. Найўнасць шматкампанентных тэрміналагічных спалучэнняў у саставе лексікі пажарных указвае на наступную акалічнасць. Для тых паняццяў, якія абазначаюцца шматкампанентнымі спалучэннямі, не падобраны неабходны аднаслоўны эквівалент. Магчыма, гэты факт тлумачыцца тым, што з цягам часу ў сувязі з удасканаленнем працэсу пажарна-страйковай падрыхтоўкі, развіццём пажарнай тэхнікі і спецыяльных сродкаў, прызначаных для ліквідацыі пажараў, узнікла неабходнасць утварэння як новых тэрмінаў і спалучэнняў, так і развіццё семантычнай структуры ўжо існуючых у мове лексічных адзінак. А гэта непазбежна прывяло да павелічэння кампанентаў у саставе тэрміналагічных

Асобная група назваў заснавана на лексіка-семантычным спосабе ўтварэння. У састаў прафесійнай лексікі, якая характарызуе пажарную дзейнасць, могуць уваходзіць агульнавядомыя ў мове словы, сэнсавая характарыстыка якіх ускладняецца. Выкарыстанне нарматыўных назваў у сферы прафесійнай камунікацыі прыводзіць да строгай спецыялізацыі семантыкі агульнаўжывальных (літаратурных або дыялектных) намінацый. У гэтым выпадку адбываецца тэрміналагізацыя агульнавядомага слова, якое ўжываецца як асобная спецыяльная адзінка (*iнфapмaцыя* 'від сувязі на пажары, пры данамозе радыёстанцыі і тэлефонаў', *кiрaвaннe* 'від сувязі на пажары асабіста з кіраўніком тушэння пажару або праз сувязных'), або, у пераважнай большасці, становіцца кампанентам тэрміна-словазлучэння: *cтpуменeвы нacoc, пaжaрныя рyкaвы, пaжaрныя cтeпaлы, пaжaрны вaдaпpавoд, пaжaрнaе вoдaзaбeспeчeннe, дымaнeпpaнiкaльнaя дзвepь, пaжaрнaя cякepa, пaжaрны лoм, пaжaрны кpучoк* і інш. Прафесіянальныя назвы, якія ўзніклі ў выніку метафарычнага або метанімічнага пераносу, пераважна адносяцца да размоўнай сферы ўжывання: *пaжaрны рyкaў* (літаратурнае *рyкaў* 'дзeтaль вepхнiягa адзeння'), *шлaнг* 'пaжaрны рyкaў', *бaян* 'пaжaрны рyкaў, cклaдзeны ў гaрмoнiк', *cкaткa* 'cкpучaны пaжaрны рyкaў', *вьeзд* 'выклiк нa пaжaр i тyшeннe aгню', *кpакaдзiл* 'в'ялiкaя пaжaрнaя мaшынa', *caмaвap* 'гeнepaтap y пaжaрнaй мaшынe', *мaгicтpаль* 'acнoўны пaжaрны рyкaў', *рaк, штaны* 'двyxхoдaвaе рaзгaлiнaвaннe пaжaрнaгa рyкaвa' і інш. [5].

У якасці асноўных крыніц фарміравання лексікі пажарнай дзейнасці выступаюць уласнамоўныя сродкі і мадэлі, а таксама іншамоўныя лексічныя адзінкі пры ўтварэнні назваў-запозычанняў. Аналіз фактычнага матэрыялу паказвае, што асноўнай крыніцай узнікнення і папаўнення з'яўляюцца лексічныя сродкі нацыянальнай мовы: *зaзямлeнiнiк, мaлaнкaдвoд, пaжaрны рaспылeльнiк, пaжaрны aпaвiячaльнiк, cтpуменeвы нacoc, пaжaрны вaдaпpавoд, вoзнeтyшцeль, вaдзяны рaспылeльнiк, цeплaвы зaмoк, вyзeл кiрaвaння, ўcтaнoўкa пaжaрaтyшнiннa, нacaдaк* і інш. [2; 3; 4]. Запозычаныя лексічныя

сродки як крыніца папаўнення пажарнай тэрмінасістэмы, а таксама тэрміны, утвораныя на базе іншамоўных асноў: *акселератар* 'устройства, якое пры рабоце арапальніка забяспечвае скарачэнне часу спрацоўвання спрынклернага паветранага сігнальнага клапану', *антыпірэн* 'супрацьпажарны сродак хімічнай бяспекі', *дазатар* 'прыстасаванне для аўтаматычнага лазіравання вады', *спрынклерны арапальнік* 'арапальнік з запорным устравітам выхадной адтуліны, якая адкрываецца пры спрацоўванні цеплага замка', *спрынклерная ўстаноўка пажаратушэння* 'аўтаматычнае прыстасаванне пажаратушэння, якое мае спрынклерны арапальнік', *дрэнчарны арапальнік* 'арапальнік з адкрытай выхадной адтулінай', *дрэнчарная ўстаноўка пажаратушэння* 'ўстаноўка пажаратушэння, абсталяваная дрэнчарнымі арапальнікамі', *дыфузар* 'частка каналу, у якім спыняецца вадкасць і павышаецца ціск', *гідрэлеватар* 'струменевы насос', *канцэнтратар* 'пульт сігналізацыі з двупроводнымі злучальнымі лініямі ад кожнага аб'екта' і інш. Нярэдкамі з'яўляюцца выпадкі ўжывання адаптаваных іншамоўных лексічных адзінак побач з тэрмінамі і тэрміналагічнымі спалучэннямі, заснаванымі на ўласнамоўных лексічных сродках: *гідрэлеватар, эжэктарны насос – струменевы насос, камутатар – трывожная станцыя* і інш. [1; 3; 4].

У заключэнні адзначым, што спецыяльная лексіка, якая забяспечвае сферу дзейнасці пажарных, тэматычна арганізавана і структуравана на аснове гіпоніма-гіперанімічных сувязей. Узнікненне полікампаментных спецыяльных адзінак тлумачыцца свечасовым развіццём і ўдасканаленнем пажарнай тэхнікі і сродкаў, прызначаных для тушэння пажараў, ліквідацыі надзвычайных сітуацый.

Літаратура

1. Добровольский А.А., Пересмыкин Ф.Ф. Пожарная техника. Справочник. Киев: Техніка, 1981.
2. Русско-белорусский политехнический словарь. В 2 т. / Под ред. Бурака И.Л. и др. Минск: Бел. наука, 1997-1998.
3. Политехнический словарь. Большой энциклопедический словарь / Редкол. Ишлинский А.Ю. (гл. ред.) и др. 4-е изд. репринт. М.: Науч. издательство «Большая Рос. Энциклопедия», 1998.
4. <http://www.complex-safety.com> (15.03.2008).
5. <http://www.subscrib.ru> (15.03.2008).

© КИИ

TRAINING MODERN SPECIALISTS AS AN INDISPENSABLE CONDITION OF ENSURING VITAL ACTIVITY SAFETY

G.S.Vasyuk

Man's life, health and his vital activity safety (VAS) have always been and will constantly be on the first and principle place among the greatest values of human civilization.

People's practical experience serves true evidence to the fact that success achieved in VAS in the system "man – surroundings" depends not only on the environmental perfection in which Man exists but also on his knowledge and his personal attitude to the world of dangers. And what is more Man himself can take the lead in creating various emergencies, first of all man-made ones.

The growing number of damages, accidents, wracks and emergencies of different nature shows that people are poorly protected both from natural catastrophes and from modern technologies, constructions and mechanisms created by people themselves.

It's evident that there is direct close connection between professional training with different (more often low) level of knowledge in the field of VAS and the number and the scale of man-made emergency consequences both at home and at work.

One of the ways to avoid various kinds of emergencies and to guarantee VAS knowledge is to provide people with organizational, practical, social, economic and psychophysiological measures which are to be planned without fail at all university teaching programs irrespective of the

type of an educational establishment. No doubt it's especially actual and important for those universities which are aimed at training modern experts dealing with the emergencies of all kinds and what is not less important - with their effects. That's why it's essential and urgent to improve educational syllabi and curricula at the educational establishments of such types paying equal attention to the problems of teaching skills in VAS at home and at work as both of them are of great significance.

Equally with training skills not to lose the presence of mind and not to fail or weaken in difficult, complicated emergency situations or circumstances a greatest preventive significance and importance belongs to the competence, professional knowledge and practical skills, the moral qualities of a specialist governing or managing complex mechanisms, technological systems or procedures.

Hence the main purpose of higher education development can be such a system of training (first of all at technical universities) that is based on the outlook at the surrounding world from the point of view of VAS. For this purpose it seems most important, expedient and advisable to introduce VAS as a basis into educational curricula of all educational establishments, especially technical ones.

The anticipated result is elaboration responsibility for one's personal life and the lives of other people who carry out their professional duties and in their everyday life; in other words - elaboration of the so-called "complex safety thinking".

One of the university sciences dealing with the discussed problem is "Vital activity safety". Its main subject of investigation: safety life conditions for Man - is one of the principle tasks of the whole modern society. In the XXI century mankind has inevitably faced the most important problems of its existence - ensuring the permanent and indispensable rise of a person's life safety. It in its turn leads to the necessity of recognition, estimation and scientific prognostication of dangers affecting Man and to provision of safety conditions of Man's life and activities.

The cause of many damages, incidents can be various: natural events, phenomena or man-made catastrophes. Note should be taken that people themselves very often prove to be the only cause of their own troubles and misfortunes. In a great number of cases the reason is Man's barbarous, wrong, crude activities and behaviour. To be precise the reason of many everyday problems lies in some negative personal qualities of people: forgetfulness, absent-mindedness, sluggishness, dishonesty, lack of amiability and finally one of the most destructive and unforgivable - professional incompetence and unfitness in different parameters. An unprepared or a badly trained person or specialist is not only a potential bearer of anticipated emergency situations but in case of danger he is quite out of chance to find a way out with the least losses for himself and other people. And which is still worse he can be easily a victim himself.

It's especially true and actual for the specialists dealing with emergency situations of different character and scale. Training of specialists for the Ministry of Emergency Services is realized by several educational establishments of the Republic of Belarus. One of them is the Institute for Command Engineers (the ICE), the leading educational establishment of the Ministry of Emergencies, which is called upon to provide the state with highly qualified experts for the fire service and science. They are taught independent professional activities, original research, vital activity safety and a lot of other things which ultimately make a true modern fully and highly qualified specialist.

It's evident that traditional forms and methods of teaching are not suitable enough and can't satisfy the increasing needs as they are not able to guarantee the required high standards of mastering large amount of information. It's obviously necessary to search for new creative approaches, modern advanced technologies, active, progressive methods of teaching. Today the teaching staff of the ICE works hard and rather successfully at the problem of training modern professionals capable of fulfilling any duty and carrying out any command with the main purpose in view: to guarantee safety of people's health, lives, property and the environment. We don't renounce the best and the most effective traditional forms of teaching; but at the same time test and

try to use all the new advanced methods, progressive technologies and approaches in teaching. And we believe that all these activities will, no doubt, bring their positive and effective results.

©КИИ

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-СПАСАТЕЛЕЙ

Г.В.Волковец, А.В.Врублевский, В.Н.Серезжин

The basic forms and methods of teaching of natural-science disciplines (physics, chemistry, mathematics) in system of high school preparation of the engineers-rescuers, directed on perfection of educational process are considered.

Ключевые слова: учебный процесс, обучение, формы и методы обучения.

Высокие требования к уровню подготовки специалистов для органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь вызывают необходимость внедрения инновационных технологий, новых подходов, активизации учебного процесса, в том числе и по естественнонаучным дисциплинам, преподаваемым в Командно-инженерном институте. Сегодня становится очевидным, что такая деятельность способствует достижению положительного результата и является абсолютно необходимой в условиях функционирования современного высшего учебного заведения.

Изучение естественнонаучных дисциплин играет чрезвычайно важную роль при формировании профессионального уровня инженера-спасателя. В процессе получения высшего технического образования физика, химия, высшая математика являются базовыми дисциплинами для изучения специальных инженерных курсов. Знание природы физических и химических явлений необходимо для понимания причин возникновения и закономерностей развития многих чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Владение методами теории вероятностей и математической статистики необходимо для оценки рисков.

С целью активизации учебного процесса при преподавании курсов физики, химии, высшей математики используются слайд-лекции. Опрос обучаемых показывает, что учебный материал при этом воспринимается ими более эффективно. У преподавателя появляется возможность демонстрации схем и рисунков, воспроизводство которых у доски занимает достаточно много времени, что не всегда оправдано. Здесь важен четкий и обоснованный выбор узловых моментов лекционного материала и переработка его при подготовке к очередному учебному занятию с учетом новых литературных источников и научных достижений в соответствующей области знаний.

Более продуктивному восприятию и усвоению учебного материала способствуют, кроме того, изданные курсы лекций, используемые каждым обучаемым в ходе самостоятельной работы, а также электронные учебные пособия, доступ к которым становится возможным в рамках внутриинститутской компьютерной сети.

Перспективной в данном случае представляется внедряемая в институте т.н. система дистанционного обучения e-University, которая реализуется посредством сети Internet, и может использоваться как по очной, так и заочной формам обучения.

При работе с электронным учебником в рамках названной системы возможно теоретическое обучение курсантов и слушателей. При этом используются лекционные материалы по соответствующим дисциплинам, подготовленные профессорско-преподавательским составом. Оно реализуется по факультетам. В виртуальном пространстве создаются факультеты, которые имеют вложенную структуру. Факультеты состоят из специальностей, каждая из которых имеет свой учебный план, включающий список учебных курсов.

Специальность может иметь специализации.

Структура факультета представлена на рисунке 1.

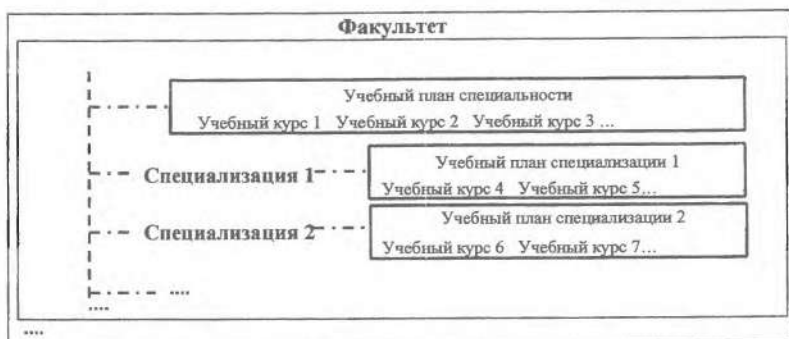


Рисунок 1 – Структурная схема факультета

Модули	Название	Итоговые тесты
Модуль 1	Краткое название	Итоговый тест 1
Модуль 2	Система оценок	Итоговый тест 2
Модуль 3	Порядок прохождения учебных модулей	Итоговый тест 3
Модуль 4	Назначение преподавателя-разработчика	Итоговый тест 4
Модуль 5	Количество учебных часов на изучение	Итоговый тест 5
Модуль 6	Аннотация	Итоговый тест 6
Модуль 7	Программа по курсу	Итоговый тест 7
	Программа дисциплины в целом	Итоговый тест 8
	Список литературы	

Рисунок 2 – Структурная схема учебного курса

Тесты	Задания	Учебные	Название
Тест 1	Задание 1	Учебный ресурс 1	Порядковый номер
Тест 2	Задание 2	Учебный ресурс 2	Время на изучение
Тест 3	Задание 3	Учебный ресурс 3	Аннотация
Тест 4	Задание 4	Учебный ресурс 4	Указания по изучению
Тест 5	Задание 5	Учебный ресурс 5	

Рисунок 3 – Структурная схема модуля

Минимальной структурной единицей учебного плана является учебный курс (рисунок 2). Учебный курс состоит из модулей, итоговых тестов, системы оценок и имеет набор определенных атрибутов: название, краткое название, аннотация, количество учебных часов на изучение, порядок прохождения учебных модулей, назначение преподавателя-разработчика, программа по курсу, программа дисциплины в целом, список

рекомендуемой литературы. Порядок прохождения учебных модулей может быть либо последовательным, либо произвольным. Для итоговых тестов всегда задаются порядковые номера их прохождения.

Обучаемый при прохождении учебного курса изучает предложенные учебные материалы, знакомится с рекомендованной литературой, контактирует с преподавателем и другими курсантами и слушателями, проверяет свои знания, проходя тесты для самоконтроля.

Сам модуль также имеет похожую вложенную структуру (рисунок 3) и состоит из учебных материалов, т.е. списка учебных ресурсов для изучения, списка рекомендованной

литературы, указаний по изучению, набора тестов и заданий, а также таких атрибутов как название, аннотация, порядковый номер (действует при заданном последовательном порядке прохождения модулей в учебном курсе), время на изучение.

В рамках электронного учебника обучаемому предоставляется возможность выбора необходимых ему курса, лекции, вопроса, отдельной главы и т.д.

При работе в режиме самоконтроля результаты прохождения тестов не сохраняются и не пересылаются преподавателю, и они не учитываются при формировании оценки за спецкурс. Обучаемый может неоднократно проходить данный вид тестов и оценивать свои знания и уровень подготовки самостоятельно.

При работе в режиме контроля ответ на каждый из вопросов теста фиксируется в базе и участвует в формировании итоговой оценки обучаемого. Повторное прохождение такого вида тестов возможно только по решению преподавателя. Учебный курс считается пройденным, когда пройдены все учебные модули курса и сданы итоговые тесты.

При создании любого вопроса можно снять (или оставить) ограничение по времени.

Многолетний опыт преподавания естественнонаучных дисциплин позволяет констатировать, что задачи и упражнения, связанные именно с вопросами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе пожаров, вызывают у обучаемых наибольший интерес и поэтому решаются и выполняются ими более успешно при изучении всех разделов учебных дисциплин. Поэтому профессорско-преподавательским составом кафедр естественных наук, тактики проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожаров разработаны и изданы соответствующие сборники задач по физике и химии, максимально адаптированные к условиям практической деятельности выпускников института.

Широкое распространение получило тестирование обучаемых на различных

13. Правильная формула для расчета момента инерции шара относительно произвольной оси указана на рисунке...

$$A. I = \frac{13}{20} mR^2$$

$$B. I = \frac{2}{5} mR^2 + m \frac{R}{2}$$

$$C. I = \frac{3}{5} mR^2 + md^2, \text{ где } d - \text{ расстояние, равное } \frac{R}{2}$$

A
 B
 C
 A и B
 A и C
 B и C

все формулы верны

Рисунок 4 – Пример тестового задания

учебных занятиях. С помощью тестовых заданий оценивается уровень усвоения соответствующей учебной темы. При проведении тестирования на лабораторных занятиях задействована компьютерная техника. Важным элементом в данном случае является Validность используемого материала: он должен четко и однозначно соответствовать требованиям, изложенным в образовательном стандарте по специальности. Пример тестового задания по физике приведен на рисунке 4.

Математическая подготовка обучаемых осуществляется по учебным программам, которые соответствуют программам вузов технического профиля. Преподавание стандартного курса высшей математики обеспечивает уровень, достаточный для изучения в последующем специальных дисциплин. Но некоторые задачи, связанные с функционированием органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям – определение мест дислокации оперативных служб, количества подразделений, необходимых для защиты объектов от чрезвычайных ситуаций, границ района выезда пожарной аварийно-спасательной части и т.д., выходят за его рамки. Многие из них имеют оптимизационный характер, и их решение требует знания основ математического моделирования, линейного программирования, теории массового обслуживания, теории принятия решений. С целью совершенствования математической подготовки выпускников института на командном факультете ими изучается курс прикладной математики, в ходе освоения которого они проводят моделирование оперативной деятельности подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Например, при изучении темы «Линейное целочисленное программирование» приводится задача о покрытии некоторого множества объектов. На ее основании можно решать задачи, связанные с размещением оперативных аварийно-спасательных подразделений в городе. В соответствии с названной задачей их необходимо разместить таким образом, чтобы расстояние до любого объекта в городе могло быть преодолено за заданное время. Эту задачу можно сформулировать как задачу целочисленного линейного

программирования: найти минимум целевой функции $z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$ при ограничениях

$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq 1, i = 1, 2, \dots, m; x_j = 0, 1; j = 1, 2, \dots, n$. Здесь c_j - стоимость помещения оперативного

подразделения в j -ю зону обслуживания, $a_{ij} = 1$, если i -ый объект находится в j -ой зоне обслуживания и $a_{ij} = 0$ - в противном случае. Переменная $x_j = 1$, если в j -ой зоне обслуживания расположено оперативное подразделение и $x_j = 0$ - в противном случае. Ограничения в задаче требуют того, чтобы каждый из m объектов города был «покрыт» зоной обслуживания (располагался в зоне обслуживания). Решение данной задачи дает возможность разместить оперативные подразделения в городе с минимальными затратами.

Обучаемые активно вовлекаются в учебно-исследовательскую деятельность. Ее итогом является их участие в ежегодных международных научно-практических конференциях курсантов, слушателей и студентов, проводимых на базе института и других высших учебных заведений республики и ближнего зарубежья, и ставших уже традиционными.

Внедрение разнообразных форм и методов обучения позволяет повысить образовательный уровень выпускников института, способствует их успешной практической деятельности в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям.

©КНИИ

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА НА КАФЕДРЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Г.В.Волковец

Forms and methods of organization of studying process, which allow to get high results in education are considered on the basis of organizations experience and preproduction tests.

Ключевые слова лаборатория, практикум, защита, методика, мировоззрение

Лабораторные работы в высшем учебном заведении составляют органическую часть учебного процесса. Прежде всего они имеют важное значение как неотъемлемый элемент процесса познания, так как иллюстрируют различные явления, недоступные для демонстрации на лекционных занятиях. Таким образом, обучаемые практически убеждаются в справедливости полученных ранее теоретических выводов, законов и их применений. Это создает необходимую уверенность в приобретенных знаниях, способствует постепенному формированию научного мировоззрения и накоплению политехнических сведений. Правильно организованные, методически продуманные лабораторные работы по тем или иным дисциплинам как ни одна другая форма обучения требуют от курсантов и слушателей проявления инициативы, наблюдательности и самостоятельности. В основе таких работ должен лежать принцип: обучаемый должен делать сам все, что может. Только в этом случае он ставится в активную позицию соучастника процесса. Он самостоятельно проводит свое, пусть небольшое, научное исследование, приучается работать и активно думать. Лабораторные работы являются наиболее удачной и доступной формой приобщения курсантов и слушателей к научно-исследовательской работе. Результатом такого приобщения становится формирование у них исследовательских умений и навыков.

В лабораторном практикуме в общем виде можно выделить три этапа.

Первый этап. Подготовка к выполнению лабораторной работы.

По каждому практикуму на кафедре естественных наук подготовлено и издано учебно-методическое пособие, содержащее описание всех лабораторных работ по данному разделу. Описание каждой работы содержит краткую теоретическую часть, изучив которую можно получить достаточно информации для понимания сути явления или процесса, исследуемого в работе. Иногда невозможно обеспечить опережение подачи лекционного материала перед выполнением работ, и от курсанта требуется к началу занятия кратко изложить в рабочей тетради ответы на контрольные вопросы, что заставляет его самостоятельно проработать нужный раздел курса. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, обучаемый должен знать ее цель, метод определения измеряемой величины, как технически осуществляется измерение. Ответив на вопросы преподавателя по указанным пунктам, он получает допуск к выполнению работы.

Второй этап. Выполнение лабораторной работы.

На этом этапе обучаемые должны получать максимум самостоятельности в своих практических действиях. Мелкая опека отрицательно отражается на работе, подавляет инициативу, лишает возможности научиться экспериментировать. Однако в период выполнения работы начальник кабинета и преподаватель контролируют умение пользоваться приборами, качество измерений и их результаты. Курсанты и слушатели работают малыми группами по 2-3 человека в группе, что дает возможность сформировать их так, чтобы в каждой группе был лидер. Группы формируют сами курсанты таким образом, чтобы им было комфортно работать друг с другом на протяжении всего практикума.

Третий этап. Защита лабораторной работы.

Обучаемые на основе результатов измерений и расчетов определяемых величин и погрешностей составляют отчет по установленному образцу. Курсанты и слушатели I курса впервые осваивают методику технических измерений, изучают методы обработки

экспериментальных данных, учатся грамотно оформлять результаты выполнения лабораторных работ в виде отчета. В курсе средней школы для оформления результатов работ используется «Тетрадь для лабораторных работ», в которой подготовлены таблицы, образцы расчетов, и для составления отчета особых умений не требуется. На 1 курсе в институте предлагается оформление отчета по установленному образцу, повторяющему основные требования к отчету по НИР. Умение грамотно оформлять отчет, строить таблицы и графики зависимостей искомой физической величины от различных параметров пригодятся обучаемым в дальнейшем при выполнении лабораторных работ по специальным дисциплинам.

Быстрое развитие компьютерной техники и ее доступность позволяет использовать современные технологии в образовательном процессе, совершенствовать традиционные методы проведения лабораторных занятий и разрабатывать новые.

Для курсантов и слушателей 2 курса созданы с использованием программы Microsoft Office Excel шаблоны отчетов по всем лабораторным работам курса «Оптика. Квантовая физика». Имея электронную версию шаблона (рисунок 1), остается занести данные измерений в таблицы и по имеющимся формулам автоматически производятся необходимые расчеты. В некоторых работах сохранен традиционный подход к построению графиков: построение производится на бумаге миллиметрового масштаба и расчеты по графикам выполняются вручную, например, чтобы определить некоторые характеристики (обычно по углу наклона или отрезка, отсекаемого на оси координат). В работах, где графики носят иллюстративный характер, они строятся автоматически по результатам

определить постоянную Ридберга.

Блок-схема лабораторной установки

1- монохроматор УМ-2
2- ртутно-гелиевая лампа ДРГС-12
4- водородная лампа ТВС-15
3,5-источники питания для ламп 2 и 4 соответственно

Расчётные формулы:

$$R = \frac{m a^2}{8 e^2 h^3}$$

$$\nu = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

ХОД РАБОТЫ

Изучение спектра ртутно-гелиевой лампы ДРГС-12

1. Производим отчет угла по барабану для указанных линий
2. Строим градуировочную кривую зависимости $\lambda=f(\varphi)$ на миллиметровой бумаге

Цвет линии	λ (нм)	φ (град)
Красный	656	3370
	615	3170
	559	3050
Желтый	579	3010
	577	3000
Зеленый	546	2820
Синеватый	502	2490
Фиолетовый	447	1910
	440	1740
	405	1530

расчетов.

Рисунок 1 – Шаблон отчета по лабораторной работе

Такой способ оформления отчетов особенно актуален для слушателей факультета заочного обучения в связи с дефицитом свободного времени во время сессии. Использование шаблона отчета освобождает время для подготовки к серьезному и ответственному моменту всей работы – защите.

При защите лабораторных работ преподаватель контролирует правильность расчетов, грамотное графическое оформление результатов, знание теоретических положений темы, умение применять теорию на практике путем решения задач. Защита работ осуществляется в следующих формах: устный опрос, письменный опрос, тестирование с использованием компьютера. Следует отметить, что внедрение в лабораторный практикум программированного контроля в значительной степени повышает результативность проведения лабораторных работ и контроля их результатов. Программное обеспечение, используемое для тестирования по лабораторным работам по физике заимствовано из Интернета, однако создание базы данных для заполнения тестов создается непосредственно на кафедре. Варианты вопросов и ответов могут быть выполнены с использованием пакета программ Microsoft Word (рисунок 2), в частности, программы Paint (рисунок 3), что позволяет включать в тестовые задания формулы, иллюстрации, графики, электрические схемы, схемы установок (рисунок 4). Количество вопросов и вариантов ответов на них не ограничивается программой, что дает возможность создавать тесты разного уровня сложности, т.е. обеспечить дифференцированный контроль знаний. Курсанты и слушатели могут выбрать уровень сложности и получить соответствующую отметку. При работе с тестом от обучаемых не требуется специальных знаний о работе с компьютером, так как программа достаточно проста для пользователя. Для получения наивысшего балла предлагаются творческие задания или расчетные задачи, требующие сообразительности или дополнительных знаний, выходящих за рамки теоретической части данной лабораторной работы. Валидность используемых тестов подтверждается тем, что обучаемые при ответе на них показывают различный уровень знаний.



A $I = \frac{13}{20} mR^2$

B $I = \frac{2}{5} mR^2 + m \frac{R}{2}$

C $I = \frac{2}{5} mR^2 + md^2$, где d – расстояние, равное $\frac{R}{2}$



13. Правильная формула для расчета момента инерции шара относительно произвольной оси указана для рисунка...

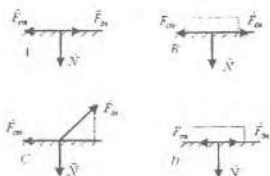
A и C

C

все формулы верны

A и B

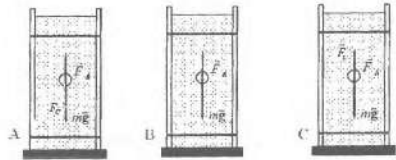
Рисунок 2 – Пример тестового задания, выполненного с использованием Microsoft Word



7. На каком рисунке силы показаны правильно в случае, если тело покоится?
 А, В, С
 В, С, D
 только В и D
 только В

Рисунок 3 – Пример тестового задания, выполненного с использованием программы Paint

Защита лабораторных работ подразумевает индивидуальный опрос преподавателем каждого курсанта или слушателя, что вызывает определенные трудности в связи с тем, что на 1 курсе занятия проводятся с повзводно, а не по подгруппам и осуществить индивидуальный опрос во время занятия не представляется возможным. Использование письменного опроса и программированного контроля обеспечивает защиту лабораторных работ всеми подготовившимися учащимся.



8. Силы, действующие на шарик, падающий равномерно внутри жидкости верно указаны на рисунке...
 С
 В
 А

Рисунок 4 – Схема установки

Повышение интереса учащихся к компьютерной технике позволяет использовать ее для повышения эффективности обучения. Сравнительный анализ количества курсантов 1 курса, защитивших все выполненные лабораторные работы по разделу «Механика. Молекулярная физика» к концу лабораторного практикума в 2004-2005 учебном году, когда программированный контроль не использовался и в 2007-2008 учебном году с использованием компьютерного тестирования, приведен на диаграмме 1.



Диаграмма 1

Лабораторные работы, как один из видов самостоятельной практической работы, позволяют углубить и закрепить теоретические знания, получить навыки постановки физического эксперимента, обработки опытных данных, обоснования выявленных закономерностей и обобщения полученных результатов.

©КИИ

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ОБЛАСТИ ДОЗНАНИЯ ПО ПОЖАРАМ

И.В.Голякова

Here are examined questions of improving the educational process in the field of the preliminary investigation on fires. Here are also proposed some directions and ways of making better the process of teaching cadets and listeners at the Institute for Command Engineers of the Ministry of Emergencies of Republic of Belarus.

Ключевые слова: учебный процесс, дознание, пожары

Все возрастающие требования общества к работникам органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям и потребность в качественной подготовке кадров обязывает искать современные подходы к обучению. По-прежнему актуальными остаются вопросы, связанные с деятельностью органов государственного пожарного надзора как органов дознания. В настоящее время в институте вопросы дознания по пожарам изучаются в дисциплинах «Организация деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям» в объеме 60 учебных часов, из них 22 - лекций, 32 - практических и 6 - семинарских занятий и «Методика расследования пожаров (практикум)», факультатив, в объеме 34 учебных часа, из них 10 - лекций и 24 - практических занятий. На наш взгляд, в процессе обучения наиболее целесообразно использовать такие формы, которые позволяют обучаемым живо включаться в изучаемую ситуацию, проявлять активность в ходе занятий, эффективно усваивать учебный материал. Применение активных форм и методов обучения не только позволяют усвоить материал, но и повышают интерес к изучаемым дисциплинам, побуждают к творческому отношению к учебе со стороны обучаемых, способствуют реализации полученных знаний в практической деятельности. В ходе проведения семинарских и практических занятий используются следующие формы и методы обучения:

- ролевые игры в парах и малых группах, с использованием ситуационных заданий (задач) на основе фабул реально произошедших пожаров, курсанты самостоятельно заполняют различные процессуальные бланки (объяснения; протокол явки с повинной;

протокол устного заявления о преступлении; постановление о возбуждении уголовного дела; постановление об отказе в возбуждении уголовного дела и т.д.);

- **экспресс-тестирование** – в начале семинарского занятия вызывается 3-6 курсанта(ов), которым предлагается тестовое задание по теме семинара. Тестовое задание состоит из 15 вопросов, время решения 10 минут.

- **дискуссия; Дискуссия** - целенаправленный и упорядоченный обмен мнениями, суждениями ради поиска истины. Виды дискуссий: круглый стол, переговоры, дебаты, заседание экспертной группы и т.д.

- **правовой диктант; Диктант** состоит из терминов, определений и основных положений дисциплины. Преподаватель озвучивает текстовую часть, останавливаясь на 5 секунд после каждого пункта для того, чтобы курсанты могли отметить в бланке ответов верно или неверно прочитанное положение.

- **письменное эссе-размышление** – преподаватель определяет тему для письменного рассуждения курсантов. Тема – одна для всего взвода или индивидуальная. Тема формулируется в виде вопроса, ответить на который можно только «да» или «нет», курсант аргументирует свою позицию.

- **работа с правовым практикумом** – в правовом практикуме собраны упражнения, задачи, тестовые задания, контрольные вопросы по каждой теме дисциплины. Выполнение заданий практикума помогает курсантам в освоении специальной дисциплины и рассчитано на самостоятельную работу в свободное время.

- **работа с фотоальбомом «Очаг пожара»;** Фотоальбом содержит фотоснимки наиболее типичных признаков очага пожара. Иллюстрации сформированы по принципу «от более простого к более сложному». Курсанты, изучая фотоснимки, устанавливают очаг пожара.

- **работа с фотоальбомом «Осмотр места пожара»;** Фотоальбом состоит из нескольких таблиц фотоснимков по реально произошедшим пожарам. Курсанты с учетом имеющихся фотоматериалов оформляют протокол осмотра места происшествия.

В целях совершенствования учебно-методического обеспечения учебного процесса приобретены три учебника в количестве 430 экземпляров, учебно-методическое пособие с тестовыми заданиями в количестве 30 экземпляров, 100 экземпляров УК Республики Беларусь и 50 экземпляров УПК Республики Беларусь. Подготовлен и издан курс лекций по дисциплине «ОДОПЧС» раздел «Уголовное и уголовно-процессуальное право», практические и самостоятельные работы по разделу «Уголовное и уголовно-процессуальное право» дисциплины «ОДОПЧС». В настоящее время находится в типографии учебно-методическое пособие для подготовки к экзамену по этой же дисциплине и разделу, подготовлены и переданы в библиотеку 6 фондовых лекций. Разработаны тестовые задания по всем темам раздела «Уголовное и уголовно-процессуальное право». Внесены изменения в содержание экзаменационных билетов (билет состоит из двух теоретических вопросов и практической задачи).

В целях дальнейшего совершенствования учебного процесса и в связи с введением нового образовательного стандарта предлагается следующее:

- для приобретения теоретических знаний в ходе изучения дисциплины «Организация деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям» и «Методика расследования пожаров (практикум)» и формирования практических навыков процессуальных действий по производству дознания по делам о пожарах и нарушении правил пожарной безопасности, а также порядку оформления процессуальных документов, работе с научно-техническими средствами обнаружения, фиксации и закрепления следов преступления создать учебный специализированный кабинет дознавателя и «Криминалистическо-тактический полигон»;

- в учебную программу по дисциплине «Организация деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям» в раздел «Расследование дел по пожарам» включить выполнение курсовой работы по расследованию обстоятельств пожара с формированием макета дела по пожару, что позволит курсантам нарабатывать практические

навыки оформления уголовно-процессуальных документов и подготовки уголовных дел и отказных материалов;

- при изучении дисциплины «Организация деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям», раздел «Расследование дел по пожарам» в целях приобретения практических навыков фиксации места происшествия выполнять расчетно-графическую работу «Осмотр места происшествия»;

- на практических занятиях увеличить количество часов для работы с научно-техническими средствами обнаружения и закрепления следов преступления, т.е. цифровой фото-видеофиксация, изготовление слепков следов и т.д.;

- создать электронную базу фотоснимков «Осмотр места пожара». Курсантам на практических занятиях предоставляются таблицы фотоснимков, на основе которых, каждый индивидуально заполняет протокол осмотра места пожара, составляет план и схему осмотра места пожара.

- в учебный процесс внедрить практику проведения индивидуальных занятий для курсантов 4-го курса инженерного факультета с выездом на реальные пожары в составе оперативной группы по 3 человека, где курсанты могли бы выступать в качестве дублиров-инспекторов ГПН (дознавателей);

- осуществлять сбор и обобщение отзывов руководства областных и Минского городского управлений МЧС об уровне профессиональных навыков выпускников института, а также проведение анкетирования выпускников, после одного года службы в ОПЧС, для выработки мероприятий по совершенствованию учебного процесса по специальным дисциплинам кафедры.

Можно продолжить перечень таких мероприятий, но их смысл заключается только в одном – обеспечить практическую составляющую в подготовке специалистов. Повысить качество подготовки выпускников – специалистов для органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям позволит только комплексный подход и усилия всего коллектива вуза.

©КИИ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЫМООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.С.Дмитриченко, А.А.Иванович, Н.И.Чайчиц, Г.Н.Зинкевич

Article is devoted to a problem of maintenance of fire safety of cable products. Ability to form a smoke is a component of fire danger of the cables, therefore the enhanced attention should be given to the given question. Authors analyze the phenomena resulting to the raised formation of a smoke. It is offered as one of kinds of tests of cables on ability to form a smoke, to carry out in a mode of decay of a cable product, and it is planned to develop a test method, and also to develop criteria of an estimation of results.

Ключевые слов: безопасность, оптическая плотность дыма, кабель, испытания

Как показывает статистика, основной причиной гибели людей при пожаре является дым. В технике дымоудаления принято определение дыма как смеси продуктов сгорания, включающих газы и частицы твердых тел и жидкостей, с воздухом [1].

Ухудшение видимости является главной опасностью, которую следует учитывать при проектировании дымоудаления, особенно для обитателей тех помещений, которые не находятся непосредственно в зоне возгорания. В литературе по пожаротушению приведен диапазон допустимых уровней видимости [2]. Для людей, знакомых с планировкой здания и знающих путь к спасению, допустимый уровень видимости составляет 3–5 м, а для тех, кто плохо ориентируется, уровень видимости должен быть не менее 25 м.

Воздействие остальных источников опасности (токсичных газов, высокой температуры, пониженного уровня кислорода) существенно для тех людей, которые находятся близко к очагу пожара или в облаке дыма. Развернутое обсуждение вредного воздействия дыма, включая токсичные газы и предельно допустимые уровни для оценки вероятности наступления смертельного исхода или нетрудоспособности, приведено в [3].

Разнообразные неметаллические материалы, в том числе и кабельные изделия, при нагревании выделяют дым. Дымовыделение относится к опасным воздействующим на человека факторам пожара, причиняет материальный ущерб и затрудняет пожаротушение.

Дымообразующая способность является составной частью пожарной опасности кабелей, так как обильное дымовыделение при тушении кабельных коммуникаций оказывает влияние на безопасность работы пожарных и на время ликвидации пожара. В настоящее время появился ряд новых кабелей, не распространяющих горение, с оболочкой (изоляция) из ПВХ-композиций пониженной горючести, а также кабели с индексами LS (пониженное дымовыделение), HF(безгалогенные), FR (пожаростойкие). Вместе с тем, известно, что введение в оболочку и изоляцию кабелей антипиренов с целью снижения горючести в ряде случаев увеличивает дымообразующую способность. С ростом энерговооруженности промышленных и бытовых объектов возрастает доля кабельных изделий в единице объема сооружений, поэтому важное значение приобретает оценка дымовыделения горящих кабелей. Известные методы по определению дымообразующей способности полимерных материалов [4] не адаптированы к кабельным изделиям, а в нормативной документации на электротехнические изделия нет соответствующих критериев. Измерение оптической плотности дыма является важным аспектом при оценке характеристик кабелей при их горении, так как это затрагивает вопросы безопасной эвакуации людей из зданий и организации борьбы с огнем.

Одной из проблем является отсутствие нормативно-правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации в РБ регламентирующих особенности применения кабелей по условиям дымообразования (или параметров светопропускания продуктов горения или тления). Так, например, в [5], определены классификационные требования к показателям нераспространения горения кабелей и проводов, проложенных одиночно и в пучках, коррозионной активности и токсичности продуктов горения, а вопросы связанные с оптической плотностью продуктов горения не рассматриваются. Второй проблемой является то, что в технической литературе отсутствуют данные по показателям дымообразования кабельных изделий. Данные вопросы особенно актуальны при применении кабельных изделий на путях эвакуации людей из зданий и сооружений, подземных линий метрополитена, прокладок питающих линий в шахтах и рудниках.

Современная промышленность начала выпускать кабельные изделия с индексом LS (кабели с низким дымовыделением), но количественный анализ по сравнению с обычными кабелями в технической литературе не приводится. В [6] приводится метод испытания и требования к нему, но принципы классификации кабельных изделий по условиям дымообразования отсутствует (отданы на ТУ на кабельные изделия), вследствие чего является затруднительным поиск и применение результатов испытаний на практике.

Кроме этого, метод, приведенный в [6], позволяет определять дымообразующую способность кабелей только в режиме горения, который создается образцовым источником бездымного пламени (смесью спиртов). Такая ситуация характерна для пожаров, причиной которых явился не аварийные режимы работы электрической сети, а внешний источник пламени. Вместе с тем, как правило, причиной пожара являются токи коротких замыканий и длительная перегрузка электрической сети. При таких условиях дымовыделение происходит вначале в режиме тления, а затем в режиме горения. Поскольку оптическая плотность дыма для некоторых материалов в режиме тления выше по сравнению с режимом горения, требуется доработка метода, приведенного в [6], путем создания условий испытаний как в режиме тления так и горения.

В настоящее время в КИИ МЧС проводятся работы по решению выше указанных проблем:

- предполагается установить на основании экспериментальных исследований общие закономерности влияния конструктивных материалов кабельных изделий на их дымообразующую способность;
- разработать экспериментальную методику, изготовить испытательную установку (соответствующую общепринятым рекомендациям Международной электротехнической комиссии) позволяющую проводить исследования дымообразующую способность кабельных изделий в режиме горения и тления;
- создать справочно-информационную базу по показателям дымообразования кабельных изделий;
- разработать принципы классификации по показателям дымообразования продуктов горения кабельных изделий;

• на основании разработанной классификации разработать предложения (рекомендации) по особенностям применения кабельных изделий, в помещениях связанных с вероятным пребыванием людей.

Итогом оценки результатов исследований будет светопрозрачность, выраженная в процентах. Это позволит определить безразмерную оптическую плотность. Оптические характеристики дыма устанавливаются по закону Бугера на основе затухания монохроматического света в дыме. Существует корреляция между уровнями видимости в дыму и измеренным коэффициентом ослабления дыма для объектов с установленными контрастностью и освещением. Как известно, видимость обратно пропорциональна коэффициенту ослабления дыма. Поэтому на основании соотношения между видимостью и коэффициентом ослабления дыма, можно легко определить видимость, если известны количество дыма (площадь ослабления) и объем, занимаемый дымом.

Данные, полученные по результатам исследований предполагается, использовать для прогнозирования видимости для определенных условий пожара.

Литература.

1. NFPA 92B. Guide for Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas. // Национальная ассоциация пожарной безопасности. Куинси, 2000.
2. Tamura G. T. *Smoke Movement and Control in High Rise Buildings*. // Национальная ассоциация пожарной безопасности. Куинси, 1994.
3. Purser D. *Toxicity Assessment of Combustion Products*. // Справочник SFPE по пожарной безопасности. Национальная ассоциация пожарной безопасности. Куинси, 1995.
4. ГОСТ 12.1.044 -89 ССБТ Пожаробезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
5. НПБ 9-2000 Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний.
6. ГОСТ Р МЭК 61034-2-2005 Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Часть 2. Метод испытания и требования к нему. (IEC 61034-2:2005 «Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions — Part 2: Test procedure and requirements»).

©КИИ

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ДИНАМИКИ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ В РАМКАХ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МОДЕЛИ

А.С.Дмитриченко, И.И.Полева, В.А.Осяев, С.Г.Красовский,
А.К.Деменчук, Е.К.Макаров, В.А.Кузьмицкий

The study was performed with the aim to reproduce the experimental data concerning the fire dynamic in the enclosure. Using the master equation of the integral model, that considers the energy and mass balance, we have simulated the air quality indoors. The range of matching of the calculated and experimental results have been analyzed taking into account such factors as analytical form of the time dependence for the specific mass burning rate, role of gas flows through the window openings, effect of the initial date on the position of the equal pressure level. It has been shown that, at appropriate choice of the fitting parameters, the calculated temperature results are in semi-quantitative accordance with the experimental data; however, the agreement in the gas flows outgoes through the window openings are less satisfactory.

Ключевые слова: интегральная модель, температура, газовые потоки

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа предпринята с целью установления возможности воспроизведения основных экспериментальных результатов динамики пожара [1] расчетами в рамках интегральной модели. Эксперимент [1] относится к пожару в помещении с размерами 5,8 м × 5,8 м × 5,8 м и двумя проемами, в котором, сжиганию подвергалась, в частности, древесина в виде сортовых брусков и древесных отходов. Отобраны опыты с наибольшей и наименьшей шириной проемов. Используются экспериментальные данные для среднеобъемных значений температуры T_m , давления p_m , массовых расходов горячих газов G_T и свежего воздуха G_B , отходящих через проемы, а также положение плоскости равного давления (ПРД) z_0 . Выбор этих величин обусловлен

необходимостью предварительного исследования адекватности моделирования динамики основных термодинамических параметров газовой среды в помещении при заданной интенсивности горения горючих материалов (ГМ). Для расчетов использована ведущая подсистема уравнений интегральной модели пожара, выражающая баланс энергии и массы: $(\gamma - 1)^{-1} V dp_m/dt = E + c_p T_0 G_B - mc_p T_m G_T$ и $V d\rho_m/dt = \psi + G_B - G_T$ (V – объем помещения, $\gamma = 1.4$ – показатель адиабаты, E – часть тепловой мощности, идущая на нагревание газовой среды в помещении, $T_0 = 293$ К – начальная температура воздуха, $c_p = c_{pB} = c_{pT} = 1050$ Дж/кг·К – удельная изобарная теплоемкость газовой среды в помещении и наружного воздуха, ρ_m – среднееобъемная плотность воздуха, ψ – массовая скорость выгорания). Моделирование скорости выгорания ГМ осуществлялось в виде, отвечающем неограниченному круговому распространению пламени: $\psi = \pi v_n^2 \psi_{yd} t^2$, и в виде, учитывающем затухание пожара по мере его развития: $\psi = \pi v_n^2 \psi_{yd} (\sin^2 \omega t) / \omega^2$ (v_n – линейная скорость горения, ψ_{yd} – удельная скорость выгорания, $\omega = \pi / (2t_{max})$, t_{max} – время от начала пожара до момента его максимального разгорания). Проведено варьирование величины m от $m=1$ (обычная методика [2,3]) до значения $m=1,15$, при котором происходит потеря устойчивости вычислительного процесса. Положение ПРД определялось по формуле $z_0 = (p(0) - p_m) / [g(\rho(0) - \rho_m)]$ ($p(0)$ и $\rho(0)$ – давление и плотность воздуха в начальный момент времени, соответственно, g – ускорение свободного падения).

II. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунках 1 и 2 приведен пример типичных результатов расчетов, выполненных по вышеописанной методике.

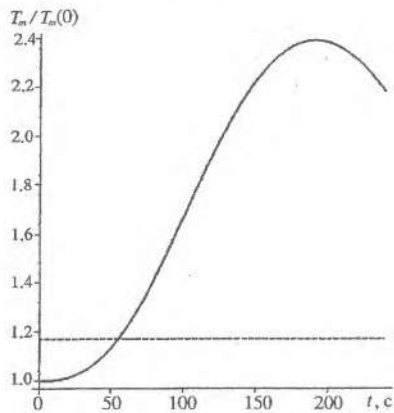


Рис. 1. Зависимость относительной среднееобъемной температуры $T_m/T_n(0)$ от продолжительности пожара, $T_n(0) = 293$ К. Горизонтальная штриховая линия соответствует предельно допустимой температуре 363 К (70 °C)

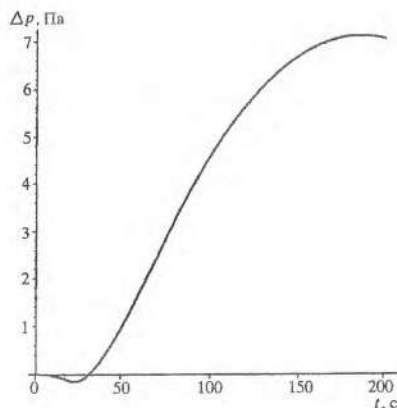


Рис. 2. Зависимость отклонения среднееобъемного давления от начального $\Delta p = [p_m - p_m(0)]$ от продолжительности пожара

Степень согласованности результатов расчета и экспериментальных данных. Проведенные расчеты показывают, что при надлежащем выборе используемых значений параметров, входящих в уравнения интегральной модели пожара, имеет место определенное количественное согласие с экспериментальными данными по динамике температуры и, в меньшей степени, по расходу газовых потоков через проемы. Степень

этого согласия является достаточно хорошей при малых проемах, но заметно ухудшается с их увеличением. Это в совокупности свидетельствует о неудовлетворительности существующей в рамках интегральной модели методики учета газообмена через открытые проемы.

Для давления и положения ПРД наблюдается лишь качественное согласование. Недостаточно хорошая прогнозируемость этих величин может объясняться как трудностью их измерения в натурном эксперименте, так и сложностью и неустойчивостью реальных процессов, определяющих эти величины, в том числе на начальной стадии пожара; в свою очередь, эти обстоятельства обуславливают трудности их достоверного теоретического расчета. При этом следует отметить, что расчетная динамика температуры довольно мало чувствительна к весьма значительным вариациям в определении положения ПРД.

Влияние выбора начальных данных на положение ПРД. Как неоднократно отмечалось в публикациях (см. например, [3]), система дифференциальных уравнения пожара является жесткой (в математическом смысле) [4]. Свойства этой системы ухудшаются также из-за неопределенности вида $0/0$ для определения положения ПРД в начальный момент времени; по этой причине счет проводился при начальных условиях $\rho_m(0)=\rho_0+\delta\rho$, $\rho_m(0)=\rho_0+\delta\rho$, где $\delta\rho$ и $\delta\rho$ – некоторые достаточно малые величины. Поскольку $\rho_m(0)$ и $\rho_m(0)$ подвергаются малым случайным вариациям, начальное положение ПРД может быть любым. Расчеты, однако, показывают, что независимо от начальных условий за весьма малый промежуток времени, определяемый временным шагом вычислений, ПРД устойчиво переходит к одному и тому же значению z^* , которое определяется главным образом конфигурацией имеющихся в помещении проемов (рисунок 3). При этом динамика таких величин, как температура и давление, оказывается вполне нечувствительной к описанным скачкам ПРД и не зависит от ее начального положения $z_0(0)$. Во все последующие моменты времени положение ПРД изменяется сравнительно медленно. В условиях рассмотренных опытов [1] ПРД z^* соответствует примерно середине переключки между двумя проемами, несколько выше середины высоты помещения. Этот результат в определенной степени согласуется и с используемыми экспериментальными данными. С другой стороны этот факт противоречит содержащимся в работах [2,5] утверждениям о том, что в начальный период пожара все проемы работают в одностороннем режиме выброса газов через всю площадь проема.

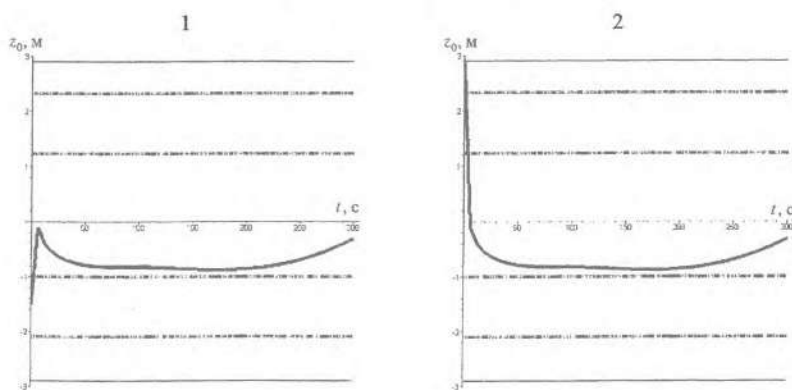


Рис. 3. Зависимость положения ПРД от продолжительности пожара при различных начальных положениях ПРД $z_0(0)$: 1 – $z_0(0)=-1.5$ м, 2 – $z_0(0)=2.9$ м

Аналогичные расчеты для помещений с одним проемом показывают, что устойчивое начальное положение ПРД для таких помещений также всегда находится на середине высоты проема.

Роль температуры отходящих газов. Повышение величины коэффициента m , увеличивающее температуру отходящих газов по сравнению со среднеобъемной, приводит к эффективному охлаждению газовой среды в помещении, что сопровождается также заметным снижением темпа нарастания температуры. Отдельно следует подчеркнуть, что в случае постоянного m и при $m > 1,15$ вычисления в рамках принятой модели оказались неосуществимыми. Применение формулы вида $m=1+\lambda t/t_{\max}$, в которой λ выбиралась из условия наибольшего сходства температурной кривой с результатами эксперимента (что достигается при $\lambda=1,3$), позволило добиться требуемого эффекта уменьшения T_m на продвинутых стадиях пожара, т.е. при $t \gg t_{\text{ОФП}}$, ($t_{\text{ОФП}}$ – время наступления опасного фактора пожара (ОФП) по температуре) за счет значительного увеличения температуры отходящих газов по сравнению со среднеобъемной температурой. В то же время, на начальной стадии пожара снижение температуры оказалось не вполне достаточным для полного согласования с данными эксперимента. Это обстоятельство, по-видимому, обусловлено тем, что при малых t относительное превышение температуры выбрасываемых газов оказывается все же небольшим и поэтому не оказывает должного влияния на T_m , тогда как при больших t это относительное превышение становится в силу жесткой структуры формулы $m=1+\lambda t/t_{\max}$ чрезмерным.

Таким образом, для лучшего согласования теоретических расчетов с экспериментом представляется необходимым отыскать более реалистическую зависимость коэффициента m от переменных и параметров модели.

Роль выбора модели динамики горения ГМ. Один из очевидных недостатков модели выгорания ГМ связан с представлением о неограниченном круговом распространении пламени, что дает неограниченный рост во времени температуры T_m , которая достигает чрезмерных для пожара в непроизводственном помещении значений ~ 3000 К. При этом использование ряда обобщений интегральной модели пожара (см., например, [1]) не позволяет полностью устранить этот недостаток. Приведенные выше результаты расчета с более умеренным ростом температуры на развитой стадии пожара свидетельствуют, что такой эффект может быть связан не только с превышением температуры отходящих газов над T_m , но и со снижением интенсивности горения ГМ по мере выгорания кислорода воздуха и уменьшения его притока в связи с захватом основной площади проемов потоком горячих газов, выбрасываемых наружу. Аналогичное влияние на температуру T_m оказывает снижение выделения энергии от сгорания ГМ за счет снижения коэффициента полноты сгорания η при снижении концентрации кислорода внутри помещения. В целом полученные результаты указывают на необходимость выхода за рамки основной системы и добавлением к ним уравнения для концентрации кислорода.

III. ВЫВОДЫ

Использование ведущих уравнений интегральной модели пожара для помещения с открытыми проемами при надлежащем выборе параметров позволяет получить полуколичественный прогноз динамики развития пожара, удовлетворительно согласующийся с экспериментальными данными.

Для повышения качества прогноза состояния газовой среды в помещении, где протекает пожар, как представляется, необходима:

- разработка более адекватной модели горения ГМ;
- более глубокая разработка физических моделей образования газовых потоков через проемы.

Отдельный интерес представляет вопрос об определении устойчивого начального положения ПРД, что необходимо при выводе формул для расчета параметров ОФП, в том числе на начальной стадии пожара.

Литература

1. Астапенко, В.М. Термогазодинамика пожаров в помещениях / В.М. Астапенко, Ю.А. Кошмаров, И.С. Молчадский, А.Н. Шевляков; под ред. Ю.А. Кошмарова. – М.: Стройиздат, 1988. – 448 с.
2. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / Ю.А. Кошмаров. – Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
3. Кошмаров, Ю.А. Процессы нарастания опасных факторов пожара в производственных помещениях и расчет критической продолжительности пожара / Ю.А. Кошмаров, В.В. Рубцов – М.: МИПБ России, 1999. – 89 с.
4. Хайрер, Э. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жёсткие и дифференциально-алгебраические задачи / Э. Хайрер, Г. Вампер. – М.: Мир, 1999. – 468 с.
5. Астапенко В.М. Исследование функции плоскости равных давлений на начальной стадии пожара / В.М. Астапенко, Ю.А. Кошмаров // Организация, тактика и техника тушения пожаров на объектах народного хозяйства / В.М. Астапенко, Ю.А. Кошмаров. – М.: ВШПШ МВД СССР, 1988. – С. 46–53.

©КИИ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЖАРНОЙ АВТОЛЕСТНИЦЫ

А.С.Дмитриченко, С.А.Лосик

This article deals with the problem of keeping oils and oil products in the Republic Belarus. Oils and oil products tank farm has increased in the Republic Belarus recently. A great number of 10 000 m³ tanks have been built. The main goal of these tanks (in view of their high inflammability) is the improvement of tactical methods of their extinguishing.

Ключевые слова: автолестница, пожар, чрезвычайные ситуации, пеногенератор.

За последние десятилетия в Республике Беларусь возрос резервуарный парк хранения нефти и нефтепродуктов, построено значительное количество резервуаров объемом 10 тыс. м³ и выше. Ввиду высокой пожароопасности данных сооружений актуальным направлением является совершенствование тактических приемов их тушения.

В настоящее время в практике работы МЧС для тушения нефти и нефтепродуктов применяются, как правило, пены средней и высокой кратности, подаваемые через борт резервуара с помощью пеногенераторов. Недостатком такого способа является необходимость установки пеногенераторов в непосредственной близости от очага пожара, что не всегда возможно из-за наличия обвалования, а также требуется введение дополнительных стволов для охлаждения.

Решить данную проблему можно путем применения устройства пожаротушения УКТП «Пурга», установленного на выдвижной автолестнице, которое позволяет подавать пену средней кратности на расстояние до 47 м.

Целью работы является компьютерное моделирование и натурные испытания устойчивости пожарного автомобиля при различных положениях лестницы с установленным на ней устройством пожаротушения УКТП «Пурга» (рис. 1).

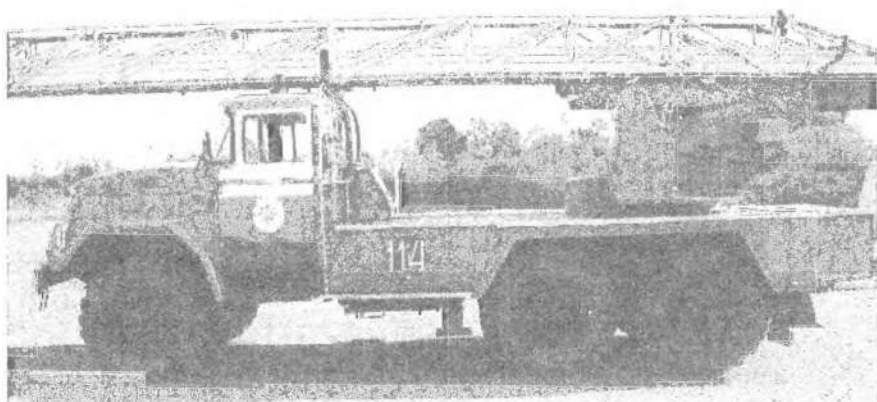


Рис. 1. Общий вид автолестницы

- Общая масса – 10,2 т
- Масса лестницы – 1,22 т
- Максимальная длина лестницы – 30 м
- Максимальный угол подъема лестницы – 75°
- Масса устройства пожаротушения (УКТП «Пурга») – 80 кг.

Базовые размеры подвижного технологического объекта, принятые при проведении компьютерных расчетов, представлены на рис.2.

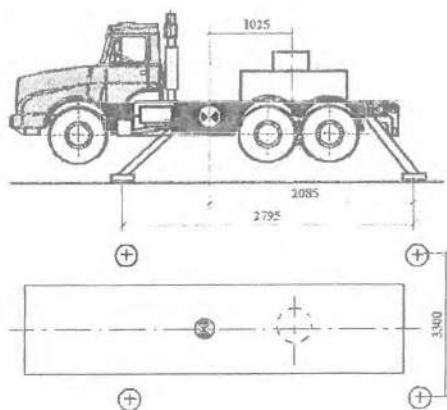


Рис.2. Базовые размеры объекта

Для проведения компьютерного эксперимента была разработана конечно-элементная модель, показанная на рис.3.

Несущая платформа представлена пластинчатыми конечными элементами. Опорные элементы конструкции, поворотная платформа и непосредственно сама лестница аппроксимированы пространственными стержневыми конечными элементами,

учитывающими продольные и сдвиговые деформации, изгибающие моменты относительно двух осей и крутящий момент. Форма элемента призматическая.

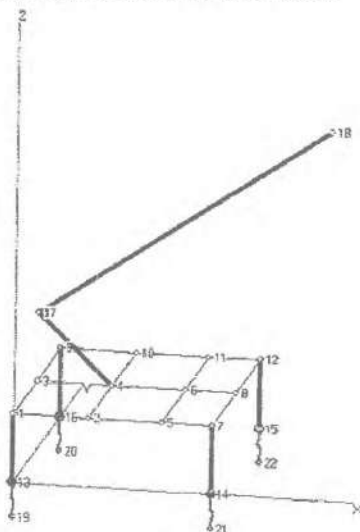


Рис.3. Расчетная конечно-элементная модель объекта

Для определения опорных реакций введены граничные конечные элементы с заданной жесткостью на растяжение-сжатие.

Схема нагружения конструкции показана на рис. 4.

Здесь: $P_1 = 89,8 \text{ кН}$ – вес машины, приложенный в ее центре масс;
 $P_2 = 0,8 \text{ кН}$ – вес УКТП «Пурга»; $P_3 = 2,2 \text{ кН}$ – нагрузка от напора струи;
 $F = 5,2 \text{ кН}$ – нагрузка, обусловленная весом рукава с водой;
 $V = 1,09 \text{ кН}$ – ветровая нагрузка.

В расчетах принято:

- диаметр рукава – 15 см,
- скорость ветра – 15 м/с,
- площадь боковой поверхности лестницы – 7,5 м².

На рис. 5 даны результаты расчета для одного из вариантов расположения лестницы.

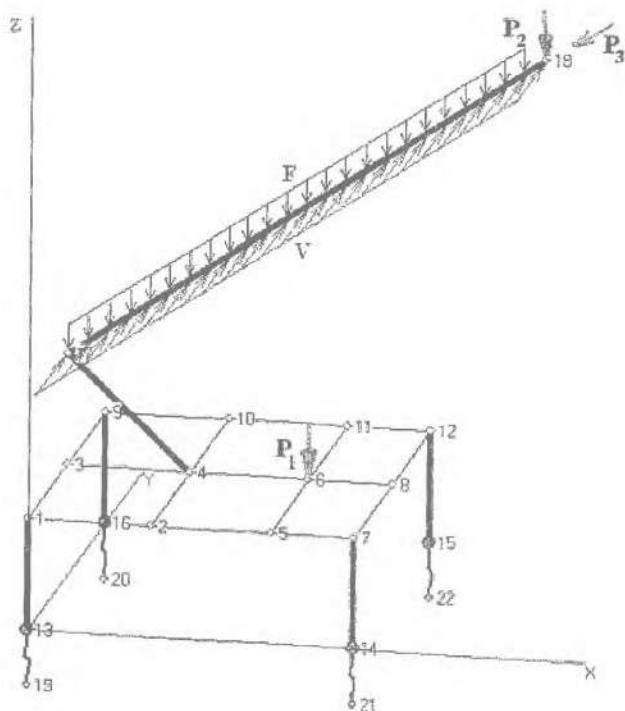


Рис. 4. Схема нагружения объекта

Диаграмма устойчивости представлена длинами векторов, равными возможным выбросам лестницы в данном направлении. На каждом из векторов имеются два условных значка – круг и квадрат. Кругом обозначен возможный выброс лестницы на 30 метров. Квадрат ограничивает виртуальную длину лестницы, при которой наблюдается нарушение устойчивости объекта. Таким образом, множество квадратов представляет собой зону устойчивости данного технологического объекта.

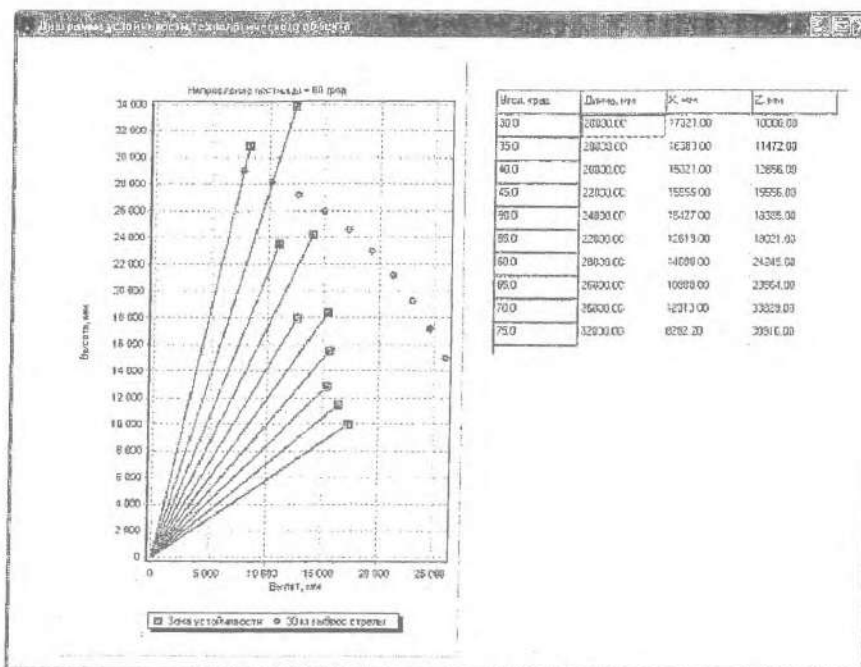


Рис.5. Схема поля безопасности при значении угла в 60° между осями автомобиля и лестницы

Для проверки правильности расчетов были проведены натурные испытания УКТП «ПУРГА»-20.40.60Д в составе автомобильной лестницы АЛ-30(ЗИЛ-131). Управление УКТП «Пурга» 20.40.60 Д осуществлялось с земли пультом дистанционного управления. При проведении испытаний лестница фиксировалась металлическими тросами для исключения опрокидывания. Угол наклона автолестницы и длина ее выдвигания устанавливались до достижения критических точек. Проведенные испытания подтвердили результаты теоретических расчетов зоны устойчивой работы УКТП «ПУРГА»-20.40.60Д в составе автомобильной лестницы АЛ-30(ЗИЛ-131).

Литература

1. Фурунжиев Р.И., Гурский Н.Н., Фурунжиев Р.И. Применение математических методов и ЭВМ. Программное моделирование систем. - Мн. :Выш.шк., 1991. - 250 с.

©КИИ
**ДИНАМИКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ПЕРВОКУРСНИКОВ К СЛОВИЯМ
КИИ МЧС ПРИ НАЛИЧИИ И ОТСУТСТВИИ УПРЕЖДАЮЩЕЙ
АДАПТАЦИИ**

В.В.Егоров

The theory of anticipated adaptation of M. Kremen was used while working with a group of schoolchild before their entering the CEE of the MES of Belarus. The article presents the analysis of the adaptation dynamics of first year students under new conditions of vital activity on the basis of self – appraisal of 100 respondents making check – and experimental groups. The methods of diagnosis of social and psychological adaptation of K. Rodgers and R. Dimond was used with the purpose of studying such integral indicators as adaptation, emotional comfort, self-acceptance, internality, acceptance of others and domination desire.

Ключевые слова: адаптивность, эмоциональная комфортность, самоприятие, интернальность, принятие других, стремление к доминированию

I. ВВЕДЕНИЕ

Для большинства учащихся вузов военного типа первый курс, безусловно, является наиболее трудным в динамике всего обучения. Это объясняется тем, что во время первого этапа обучения у курсантов наиболее интенсивно протекает психофизиологическая и социально-психическая адаптация к новым условиям жизнедеятельности. Поэтому для оценки процесса адаптации необходимо выяснить характер и содержание субъективных психологических проблем у курсантов.

По характеру трудности бывают ситуационными и личностными. В начальном периоде обучения у большинства курсантов можно констатировать одни и те же ситуационные психологические проблемы. Сразу после зачисления в учебное заведение военного типа у выпускников общеобразовательных школ возникает необходимость перестройки сложившихся до вуза стереотипов поведения, привычных отношений со старшими и сверстниками. В меньшей степени эта проблема касается выпускников суворовских училищ и профильных классов [1]. Но опыт показывает, что усвоенные ими стереотипы также не всегда соответствуют требованиям вуза военного типа. Так что в период 1-го курса наиболее актуально приведение в соответствие с этими требованиями личностных особенностей и субъективных отношений. С началом учебного процесса эти нагрузки переносятся и на интеллектуальную сферу, так что в адаптацию к условиям обучения в военном вузе вовлечена целостная личность курсанта с его интеллектуальными свойствами, личностными особенностями и субъективными отношениями.

Содержание психологических проблем в юношеском возрасте многообразно. У некоторых курсантов появляются проблемы личностного характера, когда чрезмерно актуализируется потребность общения с прежними знакомыми и родными при наличии условий частичной депривации этого общения в воинском коллективе. Другие субъективные отношения могут перерасти из конфликтных в проблемные, например, отношения с младшими командирами, сослуживцами, отдельными преподавателями. Возникновение личностных проблем, не свойственных другим курсантам, чаще всего свидетельствует о недостаточной психической адаптивности и высоком риске дезадаптации [2].

II. ПАРАДИГМА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для наиболее безболезненного процесса адаптации курсанта в новом коллективе и приспособления его к видам деятельности в новых условиях целесообразно, еще до его попадания в эти детерминируемые заранее условия, провести предварительную подготовку к новым условиям жизнедеятельности. То есть целенаправленно осуществлять упреждающую адаптацию [4] путем осознанного формирования эталонного образа, соответствующего новым условиям жизнедеятельности.

Целью экспериментальной работы являлась оценка динамики приспособления первокурсников к условиям КИИ МЧС. Причем, у части респондентов, согласно теории упреждающей адаптации Кременя М.А [3], до поступления в КИИ МЧС была специальная подготовка (на базе профильных СШ, гимназий и лицеев МЧС Республики Беларусь). Специальная подготовка в нашем случае рассматривалась как процесс формирования у абитуриентов образа новых условий жизнедеятельности. А вторая часть респондентов перед поступлением не имела такой подготовки.

В качестве метода исследования социально-психологической адаптации к условиям КИИ МЧС была выбрана методика К. Роджерса и Р. Даймонда [4]. Вся выборка курсантов была поделена на две группы - экспериментальную и контрольную. В экспериментальную выборку вошли курсанты, обучающиеся до поступления в КИИ МЧС в профильных классах, гимназиях и лицеях МЧС Республики Беларусь (всего 26 человек). Контрольную выборку представляют курсанты, окончившие обычные классы средних общеобразовательных школ или средние учебные заведения, не связанные со спецификой МЧС (всего 74 курсанта) [5].

В качестве оцениваемых критериев нами взяты такие значимые интегральные показатели адаптации курсантов к условиям жизнедеятельности, как адаптивность, эмоциональная комфортность, самопрятие, интернальность, принятие других и стремление к доминированию.

Под адаптивностью мы понимаем тенденции функционирования целеустремленной системы, определяющиеся соответствием между ее целями и достигаемыми в процессе деятельности результатами. Адаптивность выражается в согласовании целей и результатов. Дезадаптивность означает существование противоречивых отношений между целью и результатами функционирования системы: намерения человека не совпадают с действиями, замыслы — с воплощением, побуждения к действию — с его итогами [6].

Эмоциональная комфортность (англ. comfort) представляет собой обобщающую характеристику внутреннего состояния физиологической и психологической удовлетворенности благодаря комплексу максимально благоприятных для субъекта условий внешней и внутренней среды. В состоянии эмоциональной комфортности отмечается отсутствие напряжения психических и физиологических функций организма.

Самопрятие — эмоционально-оценочная составляющая самосознания, означает не что иное, как осознание себя, сущности своего поведения, отношения к себе и другим. Чтобы стать сущностью (стать личностью для себя), выйти на подлинную субъективность необходимо себя принять [7].

Самооценка — оценка личностью самой себя, своих возможностей, качеств и места среди других людей. Она влияет на эффективность деятельности человека и дальнейшее развитие его личности. Самооценка тесно связана с уровнем притязаний человека, т.е. степенью трудности целей, которые он ставит перед собой. Расхождение между притязаниями и реальными возможностями человека ведет к тому, что он начинает неправильно себя оценивать, вследствие чего его поведение становится неадекватным (возникают эмоциональные срывы, повышенная тревожность и др.), особенно в период изменения условий жизнедеятельности.

Экстернальность-интернальность показывает предрасположение индивида к определенной форме локуса контроля. Если ответственность за события, происходящие в его жизни, человек в большей мере принимает на себя, объясняя их своим поведением, характером, способностями, то это говорит о наличии у него внутреннего (интернального) контроля. Если же доминирует склонность приписывать причины происходящего внешним факторам (окружающей среде, судьбе или случаю), то это свидетельствует о наличии у него внешнего (экстернального) контроля.

Принятие других — восприятие, понимание и оценка человека человеком. Важной особенностью межличностного восприятия является не столько восприятие качеств человека, сколько восприятие его во взаимоотношениях с другими людьми (восприятие предпочтений в группе, структуры группы и т. д.) [6].

Стремление к доминированию (лат. dominus - господствующий) является элементом мотивационно-потребностной сферы. Характеризуется стремлением контролировать свое социальное окружение, воздействовать на других, давать советы, убеждать, приказывать, запрещать, отговаривать и т.д.

III. ЭТАПНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первостепенной задачей экспериментальной работы было проведение срезов в начале первого семестра по методике диагностики социально-психологической адаптации К. Роджерса и Р. Даймонда [4]. Данные, полученные на первом этапе исследования, показали достоверную разницу между результатами самооценки курсантов экспериментальной и контрольной выборки [1].

При этом в полученных диапазонах интегральных показателей экспериментальной и контрольной выборки респондентов мы выявляли наименьшие и наибольшие фактические показатели. Затем «разбивали» имеющиеся диапазоны на три равные группы. В первые группы входили участники исследования, проявившие наивысшие результаты по анализируемым показателям. В последние - показавшие наихудшие результаты.

В дальнейшем нами повторена аналогичная процедура исследования уже во втором семестре первого курса. Данные второго этапа экспериментальной работы сопоставлялись с уже полученными, что позволило оценить динамику шести выбранных критериев приспособления первокурсников к условиям КИИ МЧС при наличии и отсутствии упреждающей адаптации. Для адекватного сравнения на втором этапе полученные интегральные показатели мы анализировали по соответствующим диапазонам первого этапа. Таким образом, нам удалось проследить, как изменились соответствующие интегральные показатели относительно начального этапа.

IV. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты, полученные нами по итогам обработки данных самооценки ста курсантов 1-го года обучения, отражены в таблице 1.

Таблица 1. Поэтапное распределение первокурсников в % на три группы в зависимости от набранных ими баллов по соответствующим шести интегральным показателям

Интегральные показатели	Экспериментальная выборка						Контрольная выборка					
	1-й этап			2-й этап			1-й этап			2-й этап		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	1-я группа	2-я группа	3-я группа	1-я группа	2-я группа	3-я группа	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Адаптация	63,0	37,0	0,0	34,6	65,4	0,0	43,2	43,2	13,6	27,0	25,7	47,3
Самовосприятие	63,0	37,0	0,0	34,6	53,8	11,5	63,1	30,3	6,6	35,1	21,6	43,2
Принятие других	37,0	52,0	11,0	19,2	73,1	7,7	22,4	59,2	18,4	16,2	44,6	39,2
Эмоциональная комфортность	51,9	29,6	18,5	23,1	50,0	26,9	31,6	43,4	25,0	25,7	21,6	52,7
Стремление к доминированию	63,0	37,0	0,0	38,5	61,5	0,0	63,1	30,3	6,6	23,0	41,9	35,1
Интернальность	44,4	55,6	0,0	30,8	42,3	26,9	48,7	35,5	15,8	27,0	28,4	44,6

Общий анализ данных таблицы 1 по всем интегральным показателям показывает, что на втором этапе число участников исследования, проявившее наивысшие результаты по анализируемым показателям (% респондентов 1-ой группы), снизилось как в экспериментальной, так и в контрольной выборке. Этот факт представляется закономерным по ряду причин:

1. Сразу после зачисления жизнедеятельность первокурсников проходила в учебном центре КИИ МЧС, в условиях обособленной территории бывшей военной части, расположенной в под Минском в лесной зоне;

2. По окончании 1-го года обучения курсанты переехали в главный корпус КИИ МЧС, расположенный в Минске, в условиях обособленной территории вуза военного типа;

3. По объективным обстоятельствам произошла смена офицерского руководящего состава курса.

В связи с изложенными причинами курсанты встретились с такими факторами, как:

- Необходимость переадаптации к городским условиям вуза военного типа;
- Усложнение динамики режима жизнедеятельности;
- Относительное ограничение возможности передвижения;
- Усложнение учебной программы (добавление новых учебных дисциплин);
- Увеличение числа физических нагрузок в связи с учебной программой (Пожарный спорт, Аварийно-спасательная подготовка);
- Необходимость несения службы в караулах (дежурная смена ПАСЧ при КИИ);
- Увеличение количества нарядов;
- Усиление служебной дисциплины;
- Необходимость подчинения большому количеству офицеров, не являющихся прямыми начальниками;
- Необходимость выполнения хозяйственных работ по постройке общежития.

Перечисленные факторы привели к относительному увеличению учебной и трудовой нагрузки, что в свою очередь повлекло за собой некоторую психоэмоциональную и физиологическую усталость, что выразилось в снижении числа респондентов 1-ой группы по каждому интегральному показателю второго этапа.

Что касается сравнения результатов интерпретации самооценки курсантов экспериментальной и контрольной выборки второго этапа, то, аналогично итогам первого этапа [1], курсанты экспериментальной выборки показали более высокие результаты по всем интегральным показателям. Незначительная разница в процентах респондентов, отнесенных в 1-ые группы экспериментальной и соответственно контрольной выборки, наблюдается по позициям: «Самовосприятие» - 34,6% и 35,1%; «Приятие других» - 19,2% и 16,2%; «Эмоциональная комфортность» - 23,1% и 25,7%; «Интернальность» - 30,8% и 27,0%. А по числу респондентов, показавших наилучшие результаты, по всем интегральным показателям значимый перевес наблюдается в контрольной выборке. По сравнению процентных значений респондентов 2-ых групп соответственно — по всем интегральным показателям значимое превосходство прослеживается в результатах экспериментальной выборки.

Результаты приведенного анализа динамики приспособления первокурсников к условиям КИИ МЧС при наличии и отсутствии упреждающей адаптации подтверждают выводы, полученные нами по экспериментальным исследованиям, проведенным ранее:

1. Уровень адаптации к новым условиям жизнедеятельности выше у респондентов экспериментальной группы, у которых эталонный образ этих новых условий жизнедеятельности был сформирован более полно к моменту попадания в них с помощью упреждающей адаптации в сравнении с испытуемыми контрольной группы [8];

2. При изменении условий жизнедеятельности спад уровня адаптации закономерен, но его величина может значительно уменьшаться благодаря осуществлению упреждающей адаптации (обучению до поступления в КИИ МЧС в профильных классах, гимназиях и лицеях МЧС).

Таким образом, упреждающие мероприятия по методике М.А. Кременя [3], осуществленные в профильных классах МЧС, положительно сказываются на процессе социально-психологической адаптации курсантов при изменении условий жизнедеятельности. Описанные данные говорят, что вследствие этого курсанты чувствуют

себя более уверенно и комфортно, более позитивно воспринимают себя и окружающих, а также более эффективно справляются с возникающими трудностями.

Литература

1. *Егорov, В.В.* Особенности приспособления первокурсников к условиям КИИ МЧС при наличии и отсутствии упреждающей адаптации // *В.В. Егорov // Вести. Командно-инж. ин-та МЧС Респ. Беларусь.* - 2008. - №1(7).
2. *Воробьев, В.М.* Психолого-педагогическое сопровождение курсантов / В.М. Воробьев [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. — СПб, 2003. - Режим доступа: http://spb-admiral.narod.ru/vorobiev_1.htm. - Дата доступа: 22.08.2007.
3. *Кремень, М.А.* Упреждающая адаптация к новым условиям жизнедеятельности / *МА Кремень* // *Адукацыя і выхаванне.* - 1999. - №3. - С. 22-24.
4. Методика диагностики социально-психологической адаптации *К. Роджерса* и *Р. Даймонда* [Электронный ресурс] / Психологическая лаборатория. Описания психологических тестов, бланки. - М., 2006. - Режим доступа: <http://www.vch.narod.ru/file.htm>. - Дата доступа: 25.08.2006.
5. *Егорov, В.В.* Доминирующие трудности курсантов 1-го курса в процессе адаптации к условиям Командно-инженерного института МЧС / *В.В. Егорov // Вести. Командно-инж. ин-та МЧС Респ. Беларусь.* - 2007. - №1(5). - С. 47-55.
6. Психология. Словарь / Под общ. ред. *А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского.* - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Политиздат, 1990. - 494 с.
7. *Орлов, А.Б.* Личность и сущность: внешнее и внутреннее Я человека / А.Б. Орлов // *Вопр. психол.* - 1995. - №2. - С. 5-19.
8. *Егорov В.В.* Формирование образа новых школьных условий жизнедеятельности как путь снижения дезадаптации при переходе в школу // *Вести. Молодежи, науч. общества.* — Психология. — 2005. — №2. — С. 50 — 54.

©КИИ

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТВОЛОВ УСТАНОВОК ИМПУЛЬСНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

А.Г.Иваницкий

In this article results of studying hydrodynamical characteristics of FPI trunks are presented. These results are based on mathematical modeling and experimental researches of hydrodynamical characteristics of the discharge of a liquid from trunk СП-И УИП-1.

Ключевые слова: истечение жидкости, установка импульсного пожаротушения

По статистическим данным более 80% всех пожаров в Республике Беларусь происходит в жилых зданиях, из них 70% в городах, причем в среднем по стране площадь одного пожара не превышает 25 м². При тушении таких пожаров, как правило, используется вода, подаваемая в виде компактных или распыленных струй. Пожаротушение компактными струями требует привлечения значительного количества сил и средств и наносит дополнительный материальный ущерб от пролитой воды. Поэтому в настоящее время все большее внимание уделяется повышению эффективности тушения за счет применения распыленной воды и составов на ее основе.

Анализ статистических данных о боевой работе аварийно — спасательных подразделений показал, что с применением переносных установок (РУПТ «Игла 1-0,4», «ГЕХ-3000» и «УИП-1») тушится от 5 до 10% пожаров, происходящих в жилом секторе. Несмотря на широкое распространение технологий импульсного пожаротушения в мире, в Республике Беларусь установки импульсного пожаротушения (УИП) используются не достаточно эффективно. Это происходит по причине неизученности процессов истечения и механизмов формирования распыленных водяных струй при импульсной подаче, оценить которые невозможно без исследования гидродинамических характеристик стволов УИП.

Существовавшие подходы к решению поставленной проблемы имеют ряд недостатков. Анализ работ [1,2] показал, что в них приведены зависимости, устанавливающие, что скорость истечения не зависит от диаметра отверстия истечения, а время истечения - зависит. Это не соответствует действительности, поскольку время истечения основной части жидкости при прочих равных условиях зависит только от скорости истечения. До настоящего момента не были разработаны математические

модели, описывающие изменение скорости истечения жидкости из стволов УИП с учетом инерционности огнетушащего вещества. Отсутствие таких моделей не позволяло проводить работы по исследованию быстрей действия и интенсивности подачи огнетушащих веществ УИП, требуемых п.п.3.2, 3.8 [3] и оценивать эффективность их использования. Быстрей действие работы УИП характеризуется общим временем истечения, а интенсивность подачи – скоростью истечения основной части огнетушащего вещества. Устранение указанной проблемы возможно путем разработки математической модели процесса истечения жидкости из ствола УИП на основании решения уравнения Бернулли для неустановившегося движения жидкости. Основное назначение этой модели – описание характера изменения во времени скорости истечения жидкости в зависимости от параметров ствола УИП.

Результатом решения уравнения Бернулли для неустановившегося движения жидкости при истечении из геометрической модели типового ствола УИП стали:

- зависимость оптимального соотношения длины водяной и воздушной камеры ствола:

$$\frac{l_E}{l_A} = \left(\frac{n}{1 + (n-1) \frac{P_E}{P_0}} \right)^{\frac{1}{n-1}} - 1, (1)$$

где l_E - длина водяной камеры ствола; l_A - длина воздушной камеры ствола; n - показатель адиабаты рабочего газа; P_E - давление окружающей среды; P_0 - начальное давление в воздушной камере ствола;

- зависимость скорости движения жидкости в стволе от положения границы раздела сред:

$$v_i = \sqrt{\frac{2 \cdot x^m \left(\int_x^{x_0} \frac{dx}{(1-x)^n \cdot x^{m+1}} - \frac{P_E}{P_1} \cdot \int_x^{x_0} \frac{dx}{x^{m+1}} \right)}{\rho_E}}, (2)$$

где x , m , P_1 - вспомогательные безразмерные переменные, зависящие от геометрических и рабочих параметров ствола УИП.

Уравнение (2) решалось численным методом с учетом неразрывности потока истекающей несжимаемой жидкости при условии, что длина выходного насадка стремится к нулю, для проектного ряда диаметров. Результаты решения представлены на рисунке 1.

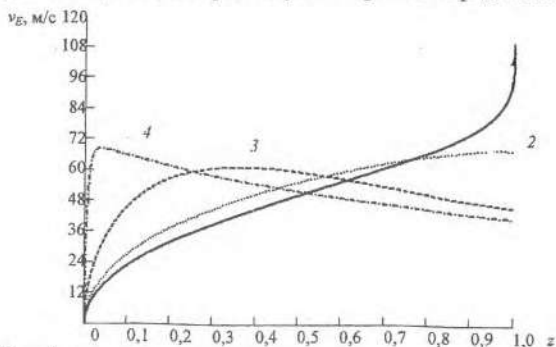


Рис. 1. Зависимость скорости истечения жидкости v_E из ствола СП-И от безразмерной координаты положения границы раздела сред z : 1 - $d_{II}=62,5$ мм; 2 - $d_{II}=56,9$ мм; 3 - $d_{II}=41,6$ мм; 4 - $d_{II}=19,1$ мм

Для обеспечения возможности аппаратного контроля времени истечения уравнение (2) преобразовывалось графоаналитическим методом в зависимость скорости истечения от времени. Указанный метод позволяет преодолеть трудности, возникающие при интегрировании неполных бета – функций Эйлера. Результаты преобразования уравнения (2) приведены на *рисунке 2*. Импульсное истечение соответствует режиму, когда граница раздела сред при вытеснении основной части жидкости перемещается при постоянном ускорении. Квазистационарное истечение наблюдается при перемещении границы раздела при малых ускорениях. Анализ решений (2) показал постоянное увеличение скорости истечения жидкости для $d_H = 62,5$ и $56,9$ мм, что позволяет отнести эти режимы истечения к импульсным. При уменьшении d_H происходит образование экстремума скорости (графики 3 и 4 *рисунка 1*) который смещается к начальному положению границы раздела сред при уменьшении d_H . Режим истечения из импульсного начинает переходить в квазистационарный. Максимальное значение скорости истечения жидкости для $19,1 \leq d_H \leq 50,4$ находится в диапазоне от 60 до 70 м/с. Последние точки приведенных на *рисунке 2* графиков соответствуют времени полного истечения жидкости из ствола. Как видно, время истечения значительно зависит от диаметра отверстия истечения, влияющего на характер изменения во времени скорости движения жидкости в стволе.

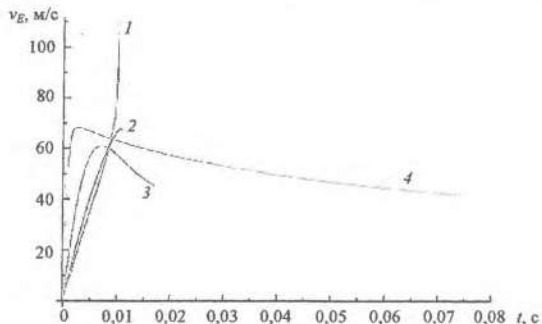
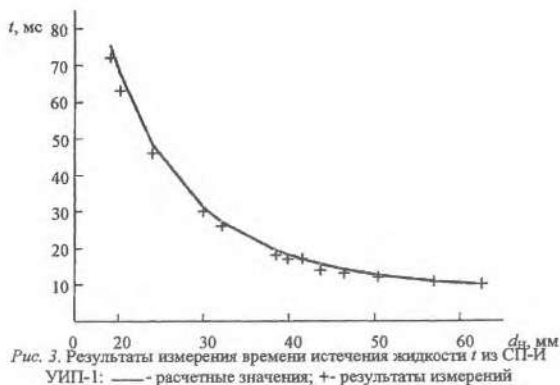


Рис. 2. Зависимость скорости истечения жидкости v_E из ствола СП-И от времени t : 1 - $d_H = 62,5$ мм; 2 - $d_H = 56,9$ мм; 3 - $d_H = 41,6$ мм; 4 - $d_H = 19,1$ мм

Для оценки полученных результатов моделирования проведены экспериментальные исследования времени истечения основной части жидкости из ствола СП-И УИП-1 с использованием дифференциального пьезоэлектрического преобразователя давления и цифрового запоминающего осциллографа С8-40. Результаты эксперимента подтвердили теоретически обоснованное критическое значение отношения диаметра отверстия истечения к внутреннему диаметру водяной камеры $d_H/d_p = 0,889$, разделяющее импульсный и квазистационарный режимы истечения жидкости. Расчетные значения времени истечения отличаются по модулю от экспериментально измеренных не более чем на 10% (*рисунок 3*). Это позволяет сделать вывод о том, что разработанная математическая модель истечения жидкости более точно описывает работу стволов УИП, чем существовавшие до настоящего времени модели, погрешность которых превышает 100% (*рисунок 4*).



Для определения степени влияния жесткости лепестков резинового распылителя на процесс распыливания жидкости разработана математическая модель деформации элементов распылителя с учетом возникновения значительных углов прогиба. Модуль Юнга резиновых смесей, используемый в математической модели деформации в качестве исходных данных определялся экспериментально посредством метода, учитывающего взаимосвязь относительной линейной деформации, геометрических параметров испытуемого образца и приложенной нагрузки при растяжении. Опытные образцы изготавливались из резиновых смесей той же группы, что и распылители для УИП-1: марки 7-4161, 7-НО-68, 7-В-14. Определяющим фактором при выборе марок являлась твердость по Шору А [4]. По результатам испытаний модуль Юнга составил: смесь 7-4161 – 2,29 МПа, смесь 7-НО-68 – 3,29 МПа; смесь 7-В-14 – 5,14 МПа. Экспериментально определенные значения модуля Юнга резиновых смесей позволяют расчетным методом определить форму и размер отверстия истечения в любой момент времени при известной скорости истечения. Сопоставление расчетных данных с результатами обработки видеоизображения процесса выстрела из ствола подтверждает факт истечения основной части жидкости при полностью отогнутых лепестках распылителя. Таким образом, можно сделать вывод о том, что характеристики истечения и параметры струи преимущественно зависят от давления в воздушной камере ствола, соотношения длины воздушной и водяной камеры, диаметра отверстия истечения и практически не зависят от марки III группы резиновой смеси распылителя.

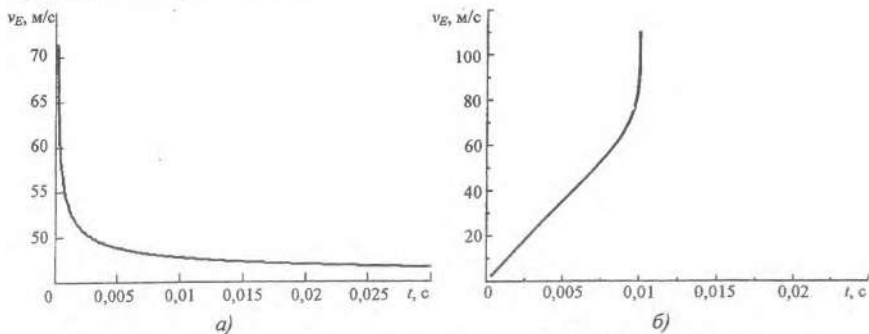


Рис. 4. Зависимость скорости истечения жидкости v_B из СП-И УИП-1 ($d_n=62,5$ мм) от времени t : а - существовавшая ранее математическая модель [2]; б - разработанная математическая модель

Разработанная математическая модель позволяет описать процессы, происходящие при истечении жидкости из стволов УИП, расширить диапазон применения установок импульсного пожаротушения путем модернизации конструкции ствола СИ-И УИП-1 за счет создания возможности дискретного регулирования давления в воздушной камере ствола и изменения диаметра отверстия истечения, а также уменьшить динамическое воздействие на спасателя и очаг пожара. При известных параметрах процесса истечения обеспечивается возможность проведения дальнейших исследований по повышению эффективности тушения УИП пожаров различных классов с различной геометрией очага, с применением воды и составов на ее основе.

Литература

1. *Grosshandler, W.L.* Evaluation of alternative in-flight fire suppressants for full-scale testing in simulated aircraft engine nacelles and dry bays (NIST SP 861) / *W.L. Grosshandler, R.G. Gann, W.M. Pitts.* – Springfield, VA: National institute of standards and technology, 1994. – 859 p.
2. Разработать теорию, устройство и технологию импульсной подачи воды в зону горения: отчет о НИР (заключ.) / РИЦ ПБ ГУВПС МВД Республики Беларусь; рук. темы *Н.А.Тычина.* – Минск, 1997. – 316 с. – №ГР1997760.
3. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004 -91. – Введ. 01.07.92. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1991. – 88 с.
4. Резина. Метод определения твердости по Шору А: ГОСТ 263-75. – Введ. 01.01.1977. – М.: Издательство стандартов, 1977. – 7 с.

©КНИИ

ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.В.Ильюшонок

Risk assessment methodology is discussed for hazards created by petrol filling stations, ammonia refrigeration facilities, liquefied hydrocarbon gas installations, and chlorine storages. Risk is determined by the product of accident probability and of extent of damage. The probability is evaluated from the object structure and logic of accident development. On the basis of data on equipment components failures and possible accident scenarios, risks for the groups of objects under consideration are estimated.

Авария, оценка риска, пробит-функция, вероятность

I. ВВЕДЕНИЕ

Аварии и катастрофы последнего времени приводят к выводу: двигаясь по пути технического прогресса человек подвергает себя все возрастающему риску. Техносфера, созданная человеком для защиты от внешних воздействий, сама становится источником опасности. Общепринятой количественной мерой уровня опасности, создаваемой технологическим объектом, является оценка риска [1, 2]. Оценка риска позволяет дифференцировать техногенные объекты по уровню потенциальной опасности, которую они представляют для человека и окружающей природной среды.

Республика Беларусь относится к странам с высоким уровнем топливно-энергетического и химического производства, разветвленной сетью предприятий, которые производят, хранят или используют в технологических процессах аварийно химически опасные вещества (АХОВ). Наиболее распространенными группами потенциально опасных объектов для нашей страны являются: автозаправочные станции (АЗС), аммиачные установки, товарно-сырьевые парки со сжиженными углеводородными газами (СУГ), склады с хлором. На территории республики примерно на 500 объектах используется аммиак, примерно на 100 – хлор, функционирует около 620 АЗС общего пользования.

На сегодняшний день общепринятым определением риска аварии является произведение вероятности аварии на ущерб от нее [1 – 4]. Если в течение года на объекте может произойти k опасных событий, то соотношение для оценки риска имеет вид:

$$R = \sum_{i=1}^k Q_i \cdot w_i, \quad (1)$$

где Q_i – вероятность наступления в течение года i -го опасного события, w_i – возможный ущерб от i -го события.

В случае оценки индивидуального риска под величиной ущерба w_i понимается вероятность гибели человека в результате воздействия таких поражающих факторов, как избыточное давление, развиваемое при сгорании газо-, или паровоздушных смесей, тепловое излучение при сгорании веществ и материалов, первичное и вторичное облако загрязненного АХОВ воздуха при выбросе и проливе АХОВ. Такая вероятность определяется с использованием пробит-функций [1, 3, 4].

Нормативная документация [5] рекомендует определять вероятность возникновения аварии на опасном объекте на основе статистических данных, для чего требуется репрезентативная статистическая выборка о количестве аварий на том или ином объекте (группе объектов) за предшествующий период времени. Считая аварии независимыми событиями, распределенными по биномиальному закону, можно показать [6], что относительная ошибка при определении вероятности возникновения аварии по ее частоте определяется следующим выражением:

$$\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{\lambda mn}}, \quad (2)$$

где λ – вероятность аварии на объекте в течение года, m – количество объектов, за которыми осуществляется наблюдение, n – число лет, в течение которых это наблюдение происходит.

Если положить, что вероятность аварии на объекте, использующем аммиак ($m \approx 500$), составляет 10^{-4} , то для оценки этой вероятности даже со 100 % ошибкой требуются статистические данные за 20 лет. Следует обратить внимание, что рассчитанное на основании таких данных значение λ не будет нести значимой информации о вероятности аварии на конкретном объекте, потому что наблюдаемые объекты не являются однотипными. При выборе информации об однотипных объектах, их количество будет существенно меньше 500, и, следовательно, необходимы статистические данные за временной интервал, превышающий 20 лет в несколько раз. Такие данные отсутствуют уже по той причине, что срок эксплуатации исследуемых объектов составляет примерно 30 – 40 лет.

Отсутствие репрезентативной статистики по наиболее распространенным в Республике Беларусь группам потенциально опасных объектов требует другого подхода для определения вероятности аварии на них. Для таких объектов вероятность рассчитывается исходя из структуры объекта и логики развития процессов в ходе аварии [2] (теоретико-вероятностная методика определения риска). Для расчета вероятности по такой методике требуются статистические данные по отказам элементов оборудования (емкости, трубопроводы и т.д.) и развитию аварии по той или иной ветви (например, возникновение пожара-пролива или огненного шара).

Анализ риска для АЗС с наземным резервуаром выполнен в работе [7]. Выполненные на основе данного анализа оценки риска показывают, что для АЗС с подземным резервуаром основную опасность представляет собой стадия приема топлива от автоцистерны в резервуар. Поэтому, для таких АЗС при оценке риска достаточно рассматривать только стадию приема топлива. Для АЗС с наземным резервуаром, при оценке риска также необходимо учитывать стадию хранения топлива.

Оценка риска, создаваемого товарно-сырьевым парком с СУГ осуществлена в работе [8]. После выброса СУГ в атмосферу развитие аварии возможно по трем ветвям: образование огненного шара, горение пролива и сгорание облака с развитием избыточного давления. На рис. 1, 2 приведена зависимость индивидуального риска от расстояния до места аварии для резервуара с СУГ. Основную опасность на ближних расстояниях представляет развитие аварии с возникновением огненного шара, а на дальних – сгорание облака с развитием избыточного давления.

Для аммиачных установок и складов с хлором наибольшую опасность представляют аварии, связанные с полной разгерметизацией резервуаров и трубопроводов, расположенных на открытых площадках [6]. На рис.3 приведена зависимость индивидуального риска при выбросе хлора от расстояния в направлении ветра до места аварии. Расчет полей концентрации хлора осуществлен на основании методики [9]. Распределение полей концентрации АХОВ, а, следовательно, и рисков, существенно зависит от метеоусловий на момент аварии: скорости и направления ветра, температуры воздуха и т.д. Поэтому для анализа пространственного распределения риска, создаваемого химическими объектами, необходимо производить усреднение по различным среднестатистическим метеоусловиям, определяемым на основании многолетних наблюдений. Для расчета использованы метеорологические данные за период 1970-2000 г.г. На основании этих данных определены: средняя скорость ветра – 2,7 м/с, среднегодовая вероятность наблюдения инверсии – 0,27, изотермии – 0,73.

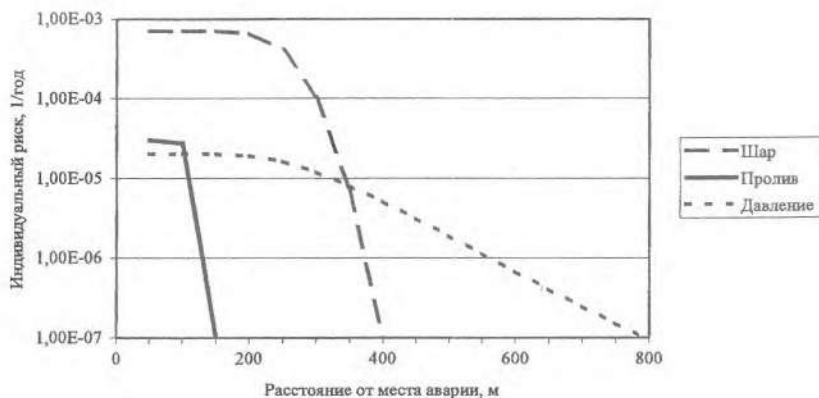


Рис. 1. Индивидуальный риск для разных ветвей развития аварии при разгерметизации резервуара с СУГ

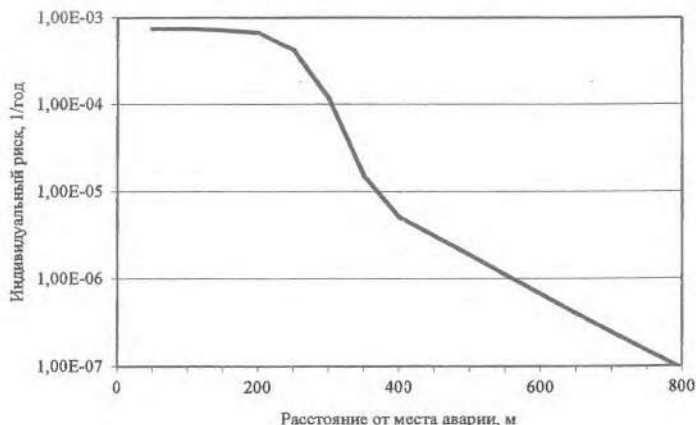


Рис. 2. Суммарный индивидуальный риск при разгерметизации резервуара с СУГ

Для построения поля рисков необходимо осуществить суммирование рисков для всевозможных состояний параметров окружающей среды (направления и скорости ветра) с учетом вероятностей наблюдения данных параметров, что требует применения ГИС-технологий. В настоящее время в рамках выполнения задания 2 «Разработка математических моделей, методик и программных средств для прогнозирования последствий аварий и оценки техногенных рисков от химико-технологических объектов» (МЧС 02) Государственной программы прикладных научных исследований «Разработка и обоснование системы мер для снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Республике Беларусь» завершается разработка пакета компьютерных программ, опирающихся на геоинформационную систему, для расчета величины индивидуальных рисков от объектов химико-технологического комплекса (аммиачных установок и складов с хлором). Разрабатываемый программный пакет позволит осуществлять построение карт распределения рисков от химико-технологических объектов.

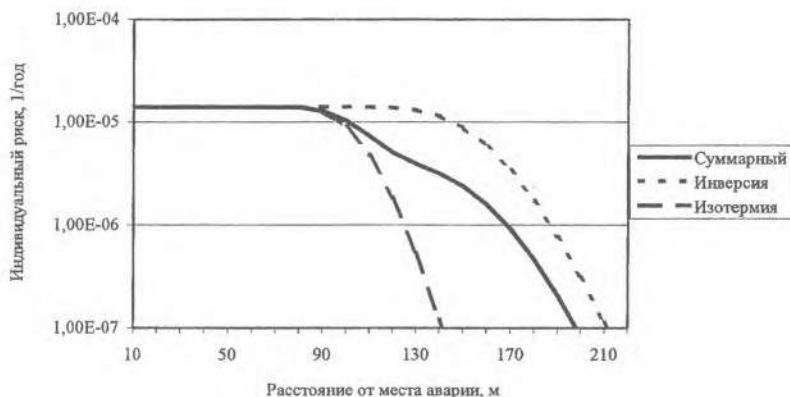


Рис. 3. Индивидуальный риск при выбросе хлора

Литература

1. Колодкин В.М., Мушин А.В., Петров А.К., Горский В.Г. Количественная оценка риска химических аварий. – Ижевск, 2001.
2. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. – М., 2001.
3. Владимиров В.А., Измаков В.И., Измаков А.В. Оценка риска и управление техногенной безопасностью. – М., 2002.
4. Шахрамьян М.А. Новые информационные технологии в задачах обеспечения национальной безопасности России (природно-техногенные факторы). – М., 2003.
5. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. НПБ 5-2005. – Введ. 01.07.06. – Минск, 2006.
6. Ильошенок А.В., Лодята С.А. Оценка вероятности возникновения аварии на объектах химико-технологического комплекса // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. 2007. № 1 (21). С. 36–44.
7. Шебеко Ю.Н., Горюченко Д.М., Малкин В.Л. и др. Анализ индивидуального риска пожаров и взрывов для автозаправочной станции с наземным резервуаром // Пожаровзрывобезопасность. 1998, №4. С.31–37.
8. Дмитриченко А.С., Ильошенок А.В., Лодята С.А. Оценка риска, создаваемого товарно-сырьевым парком со сжиженными углеводородными газами // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. 2005. № 2. С. 54–63.
9. Методика оценки последствий химических аварий (Методика «Токсик»). Редакция 2.2), // Методики оценки последствий аварий на опасных производственных объектах: Сборник документов. Серия 27. Выпуск 2. – М. 2001. С. 121–204.

©КИИ

ИНЖЕНЕРНАЯ ОБСТАНОВКА И ОЦЕНКА РАЗРУШЕНИЙ ПРИ КАТАСТРОФИЧЕСКОМ ЗАТОПЛЕНИИ ТЕРРИТОРИИ ВО ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ВОЛНЫ ПРОРЫВА

И.В.Карпенчук, М.Ю.Стриганова

Destruction of hydro engineering installation of forcing front with formation of break wave stimulates catastrophic flood of locality, causing considerable material damage and founding hazard for population lives. For the purpose of portraying the scheme of break passing, estimation of possible consequences and preparing of bench mark for planning of measure for population protection, it is appropriate to construct a graph of break wave movement.

Ключевые слова: волна прорыва, время добегаия, створ.

Одним из основных факторов управления ликвидацией чрезвычайных ситуации при разрушении напорных гидротехнических сооружений является заблаговременное прогнозирование. Основными поражающими факторами катастрофического затопления, возникающего в результате аварии, являются волна прорыва и длительность затопления. Для определения инженерной обстановки необходимо определить параметры волны прорыва: высоту, глубину потока, скорость движения и время добегаия различных характерных точек волны (фронта, гребня, хвоста) до расчетных створов, а также длительность прохождения волны через указанные створы. В результате проведенных теоретических и лабораторных исследований получены интегральные зависимости для призматического русла на основе уравнений Сен-Венана, позволяющие определять параметры волны прорыва

Высота волны прорыва в каждом расчетном створе определяется по формуле [1]

$$h_{\max} = \frac{2H^2}{L \cdot i + 3,3H}, \quad (1)$$

где L – расстояние от створа разрушенной плотины до расчетного створа;
 H – максимальный напор (разность отметок верхнего и нижнего бьефов) на сооружении;

i – уклон дна водотока (средний по расчетным участкам).

Максимальная глубина потока в расчетном створе

$$H_i = h_{\text{пр}} + h_{\text{б}}, \quad (2)$$

где $h_{\text{пр}}$ – высота волны прорыва в расчетном створе;

$h_{\text{б}}$ – глубина водотока ниже плотины (бывовая глубина).

Максимальная скорость тела волны (гребня) в каждом расчетном створе [1]:

$$V = \frac{0,6\sqrt{H^{1,33} \cdot i}}{n \left(\frac{L \cdot i}{H} \right)^{0,37}}, \quad (3)$$

где n – коэффициент шероховатости русла (принимается средний для всего сечения и расчетных участков без учета глубины наполнения долины реки).

Скорость течения в расчетном створе:

$$V_i = V_0 + V, \quad (4)$$

где V_0 – скорость течения до прихода волны.

При построении графика движения волны прорыва для расчета времени добегания волны для расчетного створа среднюю скорость движения волны на участке предлагается определять по формуле:

$$V_{cpi}^{cp} = \frac{0,6\sqrt{H^{1,33} \cdot i}}{n \left(\frac{L \cdot i}{2H} \right)^{0,37}}$$

(5)

Скорость фронта волны в каждом расчетном створе можно определить по формуле И.В.Егизарова [2]:

$$C_i^{\phi p} = V_0 + \sqrt{gh_b} \left(1 + \frac{3}{4} \cdot \frac{h_{ги}}{h_b} \right)$$

(6)

Скорость хвоста волны прорыва в каждом расчетном створе будет связана со временем прохождения волны через данный створ:

$$V_i^{xo} = \frac{L_i - L_{i-1}}{t_i + T_i} = \frac{\Delta L_i}{t_i + T_i},$$

(7)

где L_i – расстояние до расчетного створа от нулевого (створа гидроузла);

t_i – время добегания волны до расчетного створа;

T_i – время прохождения волны через расчетный створ.

Время прохождения волны через створ разрушенного гидроузла предлагается по формуле [3]:

$$T_0 = \frac{4,5 \Omega_{зерк}}{B \sqrt{2gH}}, \quad (8)$$

где $\Omega_{зерк}$ – площадь зеркала водохранилища;

B – ширина водохранилища перед плотиной.

Время прохождения волны прорыва через расчетный створ можно определить по зависимости:

$$T_i = t_i^{TP} + 1,024 T_0, \quad (9)$$

Время добегания фронта волны:

$$t_i^{\phi p} = \frac{L_i}{C_i^{\phi p}}$$

(10)

Время добегания гребня до расчетного створа:

$$t_i^{cp} = \frac{L_i}{V_{cpi}^{cp} + V_0}$$

(11)

Время добегания хвоста волны:

$$t_i^{xb} = t_i^{\phi p} + t_i^{cp} + T_i,$$

(12)

Степень разрушения зданий и сооружений под воздействием гидротока волны прорыва определяется величиной удельной гидродинамической нагрузки. Здания и сооружения в зависимости от величины удельной гидродинамической нагрузки подвергаются слабому, среднему, сильному и полному разрушению. Зная максимальные параметры движения тела волны (скорость и высоту), определяется степень разрушения (таблица 1) [4].

Таблица 1. Степени разрушений зданий и сооружений в зависимости от динамического напора волны прорыва

Характеристика зданий и сооружений	Разрушения					
	полные и сильные		средние		слабые	
	V	h	V	h	V	h
1	2	3	4	5	6	7
Сборные деревянные жилые дома	3	2	2,5	1,5	1	1
Деревянные дома (1-2 этажа)	3,5	2	2,5	1,5	1	1
Кирпичные малоэтажные здания (1-3 этажа)	4	2,4	3	2	2	1
Промышленные здания с легким металлическим каркасом и здания бескаркасной постройки	5	2,5	3,5	2	2	1,5
Кирпичные дома средней этажности (4 этажа)	6	3	4	2,5	2,5	1,5
Промышленные здания с тяжелым металлическим или железобетонным каркасом (стены из керамзитовых панелей)	7,5	4	6	3	3	1,5
Бетонные и железобетонные здания, здания антисейсмической конструкции	12	4	9	3	4	1,5
Стенки, набережные и пирсы на деревянных сваях	4	6	2	4	1	1
Стенки, набережные и пирсы напряженной конструкции с заполнением камнем	5	6	3	4	1	1
Стенки, набережные и пирсы на железобетонных и металлических сваях	6	6	3	4	1	2
Стенки, набережные, молы, волноломы из кладки массивов	7	6	4	4	2	2
Оборудование портов и промышленных предприятий						
Станочное оборудование	3	2	2	2	1	1
Оборудование химических и электротехнических цехов и лабораторий	4	1,5	3	1,5	1	1
Станки и станельные места судостроительных и судоремонтных заводов	4	4	3	3	2	1
Трансформаторно-понижительные подстанции	5	2	4	2	2	1
Крановое оборудование: порталный кран грузоподъемностью						
5 т	6	4	6	2	2	1,5
10 т	8	5	6	2	2	2
16 т	8	6	6	3	2	2
мостовой перегружатель 16 т	10	9	6	4	2	2

Мосты, дороги и транспортные средства						
Деревянные мосты (поток выше проезжей части)	1	2	1	21,5		0,5
Железобетонные мосты	2	3	1	2	0	0,5
Металлические мосты и путепроводы с пролетом 30-100 м	2	3	1	2	0	0,5
То же с пролетом более 100 м	2	2,5	1	2	0	0,5
Железнодорожные пути	2	2	1	1	0,5	0,5
Дороги с гравийным (щебеночным) покрытием	2,5	2	1	1,5	0,5	0,5
Шоссейные дороги с асфальтовым и бетонным покрытием	4	3	2	1,5	1	1
Автомобили	2	2	1,5	1,5	1	1
Подвижной железнодорожный состав	3,5	3	3	1,5	1,5	1
Плавучие средства						
Мелкие речные суда, катера с осадкой не менее 2 м	5	2	4	1,5	2	1,5
Вспомогательные суда (плавкраны, землечерпательные снаряды и т.д.)	7	2	4	1,5	2	1,5
Крупные речные пассажирские и грузовые суда (с осадкой более 2,5 м)	9	2	5	1,5	3	1,5
Плавдоки	8	2	5	1,5	3	1,5
Плавучие причалы	9	2	6	2	3	2

Результаты, полученные по данной методике расчета, могут быть использованы при составлении оперативно-тактических планов по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций при авариях на напорных гидротехнических сооружениях Республики Беларусь.

Литература

1. Карпенчук И.В., Стриганова М.Ю. Расчет параметров волны прорыва для гидротехнических сооружений применительно к конкретному случаю // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация, 2005.-№ 7 (17).-с. 131-136.
2. Караушев А.В. Речная гидравлика. - Л.: Гидрометеорологическое издание, 1969. - 416 с.
3. Карпенчук И.В., Стриганова М.Ю. Определение времени прохождения волны прорыва через створ плотины при ее разрушении // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация, 2006.- № 1 (19).- с.11-18.
4. Шайбу С.К. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций.-М.: ЗАО «Папирус», 1998.-404 с

©КИИ

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ КАК СОЦИАЛЬНОЕ ЯВЛЕНИЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

В.А.Карпневич

In article deals with the problem of emergencies influence on social processes. Global problems are also touched

Ключевые слова чрезвычайные ситуации, общественный прогресс, глобальные проблемы

На протяжении всего своего существования человечество сталкивалось с множеством явлений, которые оказывали на людей различное воздействие, как положительное, так и негативное. С развитием человеческого общества количество негативных факторов возрастало, особенно этот процесс усилился в связи с научно-техническим прогрессом. Все в большей степени причиной многих экстремальных

ситуаций становится человеческий фактор. Деятельность человека всегда сопряжена с риском. Этот риск возникает не только по его вине, но и независимо от его воли. Поэтому развитие общества сопровождается ситуациями, создающими опасность для его здоровья и жизнедеятельности.

Разрушительное воздействие человека на природу было в прошлом, происходит в настоящем, а также будет и в обозримом будущем. Если рассмотреть прошлые столетия, то это воздействие принципиально отличалось от современного. Оно было локальным или региональным по характеру, также порождалось в большинстве случаев стихийным развитием самой природы. Современное воздействие человека на природу носит глобальный, общепланетный характер, способно причинить планете не меньшие изменения, чем стихийные природные явления (наводнения, землетрясения, наступление псков, ураганы, цунами и прочие).

К XXI веку человечество пришло с тяжелым социальным багажом. Общество по-прежнему противопоставляет себя природе, стремится господствовать над нею. Природа же отвечает на вызов общества различными катаклизмами. Глобальные проблемы современности порождают различные социальные катастрофы, губительные для всего человечества. Они разрушают среду обитания человека, его духовный традиционный мир. Под их воздействием меняется миропонимание и мироощущение человека.

Отношение общества к природе является одним из важнейших компонентов материального производства и исторического процесса в целом. На каждой ступени своего развития общество вынуждено корректировать взаимоотношения с природой, так как ни оно само, ни природные условия не являются неизменными. Современная экологическая ситуация носит глобальный, общепланетарный характер и является в самом прямом смысле порождением общества, превратившегося в фактор, способный причинить планете не меньшие изменения, чем стихийные природные силы. В целом, техногенные и природные катастрофы – это дань, которую платит общество за научно-технический прогресс. Именно благодаря технике, как отмечал Ортега-и-Гассет, люди оказались в состоянии «моделировать планету в соответствии со своими пристрастиями». Но изменять природу оказалось не так-то просто, как создавать новые машины. Небывалый в истории уровень и размах научных знаний, ускоренное развитие НТР способствовало динамичному развитию отношений в системе «человек-общество-природа», которые далеко не всегда развиваются гармонично, а иногда способствуют обострению глобальных противоречий в данной системе. Значительное влияние на углубление глобальных противоречий оказало совпадение во времени бурного развития научно-технической, революции с крупнейшими социальными переменами в мире.

В начале XXI века человечество все больше и больше ощущает на себе проблемы, которые возникают в высокоиндустриальном обществе. Опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объем этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас все чаще говорят о глобальной опасности для человечества. Практически ежедневно в различных уголках нашей планеты возникают так называемые «чрезвычайные ситуации» (ЧС). В средствах массовой информации регулярно сообщается о катастрофах, стихийных бедствиях, очередной аварии, военном конфликте или акте терроризма. Количество чрезвычайных ситуаций растет лавинообразно и за последние 20 лет возросло в несколько раз. А это значит, растет число жертв и увеличивается материальный ущерб, как в промышленности, так и на транспорте, в сельском хозяйстве, в быту и т.д. Вызванный интерес к этой теме заключается в необходимости анализа и оценке опасности происшедших социальных катастроф для максимально возможного их недопущения в дальнейшем. Ведь в результате чрезвычайных ситуаций различного характера ежегодно в мире погибает около 3-х миллионов человек. Материальные потери от чрезвычайных ситуаций составляют от 50-ти до 100 миллиардов долларов в год. В мире установилась устойчивая тенденция роста числа пострадавших от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в год в среднем на 8,6%, а материальных потерь – на 10,4% [3, с. 224].

По экспертным оценкам в 2000 г. в мире зарегистрировано 850 крупных катастроф, экономический ущерб от которых превысил 30 млрд. долл. США. Общая сумма страховых премий, выплаченных страховыми компаниями в 2000 г., составила 7,5 млрд. долл. [5, с. 230]. Считается, что одна из причин катастроф – это глобальное изменение климата планеты.

Известно, что на долю развитых стран приходится 2/3 мирового потребления стали, алюминия, никеля, свинца, олова и цинка, 3/4 потребления энергии. Это сопровождается и интенсивным загрязнением окружающей среды. Так, эти страны выбрасывают 2/3 отработанных газов, 3/4 окислов азота и около 90% хлорфторуглеродов [2, с. 95].

Перспективы современной человеческой цивилизации непосредственно связаны с преодолением кризисных явлений в ее развитии. Важнейшими проявлениями кризисного состояния сложившегося типа индустриальной цивилизации могут служить обострение глобальных проблем современности и усиление негативных социальных последствий научно-технического прогресса.

Научно-технический прогресс развитых стран мира, происходящий в настоящее время, призван помочь решить многие задачи, и в первую очередь, экономики. Однако, созданные человеком производственные объекты химической, нефте- и газодобывающей, металлургической, биотехнологической промышленности, атомной энергетики и т.п. в случае аварий, катастроф на них представляют большую опасность для окружающей природной среды и самого человека. Постоянно напоминает о себе и стихийные бедствия, уносящие человеческие жизни и причиняющие громадный материальный ущерб.

Наибольшую опасность представляют крупные аварии, катастрофы на промышленных объектах и на транспорте, а также стихийные и экологические бедствия. В результате вызываемые ими социально-экологические последствия сопоставимы с крупномасштабными военными конфликтами. Не стоит забывать и о том, что аварии и катастрофы не имеют национальных границ, они ведут к гибели людей и создают в свою очередь социально политическую напряженность (яркий пример – Чернобыльская авария).

Человек и среда его обитания образуют систему, состоящую из множества взаимодействующих элементов, имеющую упорядоченность в определенных границах и обладающую специфическими свойствами. Такое взаимодействие определяется множеством факторов и оказывает влияние как на самого человека, так и на соответствующую среду его обитания. Это влияние может быть, с одной стороны, положительным, с другой – одновременно и отрицательным (негативным).

Негативные воздействия факторов природной среды и проявляются главным образом в чрезвычайных ситуациях. Эти ситуации могут быть следствием как стихийных бедствий, так и производственной деятельности человека. В целях локализации и ликвидации негативных воздействий, возникающих в чрезвычайных ситуациях, создаются специальные службы, разрабатываются правовые основы и создаются материальные средства для их деятельности. А это требует дополнительных затрат, что отрицательно сказывается на рост благосостояния общества. Так, ущерб нанесенный нашей стране от катастрофы на Чернобыльской АЭС превысил 180 – 200 млрд. долларов США [4, с. 20], что составило ее 32 годовой национальный бюджет по состоянию на 1985 год; из загрязненных районов республики с плотностью загрязнения 15 – 40 Ки/км² (555 – 1480 КБк/м²) было переселено более 132 тыс. человек [1, с. 22].

В кризисных ситуациях особенно обостряется потребность общества в обеспечении безопасности, поддержании ее на приемлемом уровне в процессе общественного развития. В тех случаях, когда нарушается система безопасности, может наступить «кризис безопасности», при котором возможны либо распад социального объекта на отдельные элементы, когда каждый из них вынужден сам создавать свою систему безопасности, либо полная катастрофа.

Существует и второй момент, на который следует обратить внимание. Человечество всегда живет в двух состояниях: в состоянии произошедшей чрезвычайной ситуации, и в состоянии ожидания возникновения какой-либо чрезвычайной ситуации. В первом случае

задействуются все силы и средства, имеющиеся в распоряжении общества, для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации. При этом действовать приходится оперативно, иногда времени на раздумье остается мало.

Во втором случае картина иная. Современное высокотехнологичное общество само создает предпосылки для возникновения чрезвычайной ситуации. Причем это связано не только с техническим развитием, но также и с глобальными изменениями климата на планете. Это все дань за общественный прогресс. Поэтому общество должно готово к тому, что чрезвычайные ситуации будут происходить и в дальнейшем.

Одной из первостепенных задач различных органов государственной власти является подготовка населения к действиям при возникновении той или иной ЧС. Это становится актуальным в связи с решением строительства в Республике Беларусь атомной станции. Необходимость и значение строительства этого объекта для национальной экономики является фактом неоспоримым. Поэтому одним из важнейших направлений в деятельности государственных органов выступает формирование в белорусском обществе чувства защищенности и уверенности в надежности эксплуатации ядерных объектов. Успех в этом деле поможет преодолеть «постчернобыльский синдром», все еще присутствующий в нашем обществе.

Таким образом, особенностью существования современной цивилизации является то, что она порождает глобальные проблемы. В свою очередь они затрагивают самые основы существования современной цивилизации, жизненные интересы всего человечества. Происходит чрезмерно быстрое загрязнение природной среды – атмосферы, гидросферы, литосферы, что приводит к катастрофическим последствиям, вроде «озоновых дыр» и т.п. Воздействие человека на природу, таким образом, остается не бесследным. Поэтому следует констатировать тот факт, что чрезвычайные ситуации различного характера будут сопровождать человечество на всем этапе его существования.

Во-вторых, вопрос об их решении имеет важное значение не только для нынешних, но и грядущих поколений. В-третьих, они требуют для своего решения объединения усилий всех стран и народов в общепланетарном масштабе, ибо причина их возникновения также носит общепланетарный характер.

Литература

1. *Бабосов Е.М.* Катастрофа как объект социологического анализа / Е.М. Бабосов // Социс. – 1998. – № 9. – С. 19-25.
2. *Водопьянов П.А.* Пути достижения экологической политики в контексте коэволюционной стратегии / П.А. Водопьянов // Труды БГУ. Сер. V. Политология, философия, история, филология. – 2005. – Вып. XIII. – С. 95 – 97.
3. *Непомнящий Н.Н.* XX век: Хроника необъяснимого От катастрофы к катастрофе / Н.Н. Непомнящий, М.Ю. Курушин. М.: Олимп, 1998. – 496 с.
4. *Нестеренко И.Э.* Масштабы и последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС для Беларуси, Украины и России / И.Э. Нестеренко. Минск: Право и экономика, 1996. – 72 с.
5. *Орлов А.И.* Менеджмент в технофере / А.И. Орлов М. В.Н. Федосеев. М. академия., 2003. – 384 с.

©КИИ

ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ЕХНОЛОГИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И ДРУГИХ КОМПОНЕНТОВ ТЕХНОСФЕРЫ И ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Г.И.Касперов, В.Е.Левкевич

Methodological base for risk determination and emergency damage evaluation is described. Structure of geographic information system that provides prevention of emergency situations is shown.

Ключевые слова чрезвычайная ситуация, риск, ущерб, геоинформационная система.

Активное развитие техносферы ведет при изношенной материальной и технологической базе к возникновению аварий и катастроф техногенного характера, которые вызывают необратимые экологические изменения. В качестве такого примера можно привести катастрофу на ЧАЭС в 1986г. Как показывает анализ причин аварий техногенного характера в нашей стране, одной из главных, является значительный износ основных фондов, а также отсутствие новейших технологий (табл. 1 и 2) [1,2]. К причинам, вызывающим техногенные аварии на нашей территории относятся также и большая плотность трубопроводов и продуктопроводов, а кроме того - хранение значительного количества вредных веществ и материалов.

В связи с вышесказанным, актуальной становится проблема оценки последствий риск-ситуаций для оперативного управления локализацией последствий от чрезвычайных ситуаций.

Таблица 1. Структура оснащенности отраслей народного хозяйства по видам технологий

Отрасли	Виды технологий		
	традиционные	новые	высокие
Промышленность	87,3	10,4	2,3
Строительство	26,5	58,9	14,6
Транспорт	59	34	7
Связь	53	22	25
ТЭК	56,1	37,9	6
Сельское и лесное хозяйства	41,4	37,8	20,8
Сфера торговли и услуг	75,8	24,2	-
Социальная сфера	34,2	49,0	16,8

Таблица 2. Сравнительные характеристики средней продолжительности использования определяющих технологий и степени износа основных фондов

Системообразующие отрасли	Средняя продолжительность использования определяющих технологий, лет	Средняя степень износа основных фондов, %
Министерство промышленности	21	80
Министерство строительства и архитектуры	29	65-95
Министерство сельского хозяйства, в т.ч. по концерну «Белгоспищепром»	17,4 26,8	52
Концерн «Белэнерго»	25-30	53
Концерн «Белнефтехим»	22	80

В настоящее время наиболее распространена и общепризнана специалистами по риск-ситуациям классификация предложенная Рагозиным А.Л. (табл. 3).

В зависимости от решаемых задач и от специфических особенностей источника и объекта опасности, показателями риска от опасных природных и техногенных процессов могут выступать *вероятность (повторяемость) негативных событий, возможный ущерб или комбинированная (интегральная характеристика) ущерба и повторяемости*. При этом в качестве негативных рассматриваются только такие события, которые связаны с определенными потерями (аварийными ситуациями) на потенциально опасных объектах. Их вероятность всегда пропорциональна и лишь в редких случаях равна вероятности опасных воздействий.

Таблица 3. Классификация опасностей и рисков по источникам их возникновения и поражаемым объектам (Рагозин А.Л., 1998)

Источник	Объект		
	Природный	Социальный	Техногенный
Природный	Природный*	Природно-социальный*	Природно-техногенный

Социальный	Социо-природный*	Социальный	Социо-техногенный
Техногенный	Техно-природный*	Техно-социальный*	Техногенный

* - подгруппа экологических рисков.

Применительно к опасным природным и обусловленным деятельностью человека техноприродным процессам, «риск» трактуется как - вероятностная мера опасности, установленная для определенного объекта (субъекта) в виде возможных потерь за определенное время. Универсальным показателем устойчивости (надежности) того или иного объекта - является вероятность безотказной (безаварийной) эксплуатации в течение определенного периода времени. При этом вероятность отказа (аварии на потенциально опасном объекте), установления определенного промежутка времени, является одной из важнейших характеристик предполагаемых потерь. С учетом сказанного, риск негативного события (аварии) обусловленного опасностью в общем виде может быть представлен в виде зависимости [1,2]:

$$R_0(H) = P(H) * P(F/H), (1)$$

где: P(H) - вероятность повторяемости опасности;

P(F/H) - вероятность аварии объекта при воздействии данной опасности.

Все математические модели риска предложены, как правило, для оценки элементарных негативных эффектов от опасностей определенной интенсивности. Сумма частных рисков от всех негативных типов опасностей, воздействующих на объект (субъекты), определяет суммарный риск прямых потерь в вещественной (материальной), экономической, социальной и экологической области (Рагозин А.Л., 2000). Очевидно, что полный социально-эколого-экономический риск от события А будет равен сумме рисков от этого события в указанных сферах:

$$R_t(H) = R_s(P/TCSNH) + R_e(CS/TNH) + R_{ec}(E/TCSNH), (2)$$

где: R_s , R_e и R_{ec} - соответственно социальный, экономический и экологический риск, а индексы в скобках - синергетические цепочки событий - потери и воздействия, связанные с поражением первичной (H) и вторичными природными и техноприродными (N) опасностями с разрушениями, повреждениями территорий (S) и строительными конструкциями (C), с пожарами, взрывами и разливами токсичных веществ и другими вторичными техногенными опасностями (T), с гибелью и ранениями людей (P), а также определенных представителей животного и растительного мира (E). Естественно, что такой суммарный риск должен быть определен только в случае выражения всех результатов оценки в единых стоимостных показателях.

Использование зависимости (2) предполагает раздельную оценку рисков разрушения объектов и поражения определенных, прилегающих к нему территорий. Общий экономический риск определяется затем как многочленная сумма этих рисков, определяемая для всех типов зданий, сооружений и земельных угодий в зоне поражения аварийным процессом.

Стоимостная форма выражения риска и ущерба т.е. экономическая оценка последствий возникающих аварийных ситуаций на потенциально опасных объектах, которая имеет редкую повторяемость заключается в установлении их разрушительной силы вместе с границами поражения. Наряду с суммарным риском в качестве показателя, используемого для оценки распределения ущерба после возникновения риск-ситуации, который может быть использован для визуализации состояния и оценки природной среды предлагается дополнительная характеристика, так называемый - удельный экономический риск от события H [1,2]:

$$R_y(H) = R_m(H)/S, (3)$$

где: $R_m(H)$ - экономический (материальный) риск от события H;

S- площадь зоны поражения при этих событиях.

Создание государственной ГИС-системы (геоинформационной системы) предупреждения риск-ситуаций.

Структура предлагаемой ГИС системы предупреждения риск-ситуаций (ГИСПР) состоит из трех уровней [1,2]:

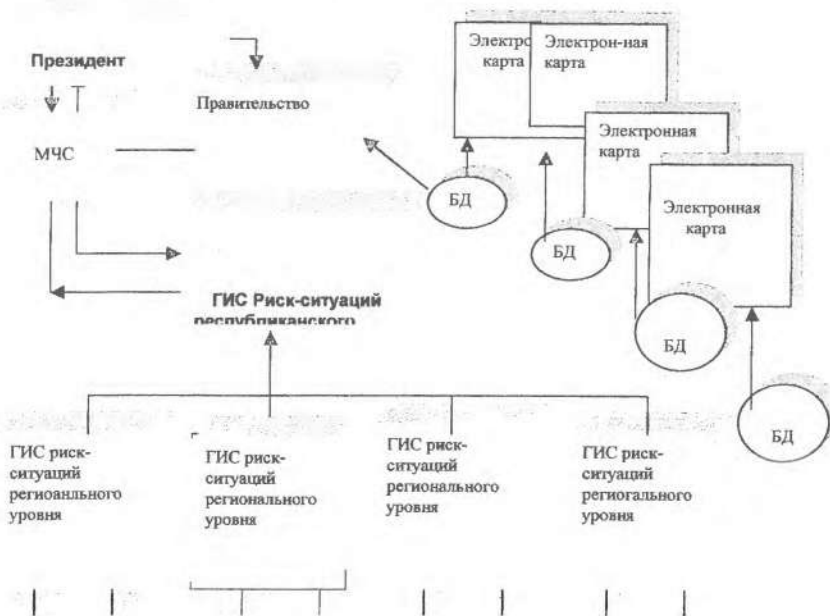
- верхнего или республиканского;
- среднего или регионального;
- низшего или локального.

Связь различных уровней должна осуществляться автоматически путем использования универсальных (общепринятых, стандартных) форматов обмена данными, а также стандартным комплектом карт и характеристик. Основными потребителями информации о риск-ситуациях являются: Министерство по чрезвычайным ситуациям, Правительство, а при необходимости – Президент Республики Беларусь.

На рисунке приведена схема ГИСПР и взаимодействия ее уровней. Следует отметить необходимость создания специального программного обеспечения для оценки, прогнозирования и мониторинга отдельных рискообразующих процессов. Одним из направлений в области прогнозирования риск-ситуаций является – картирование территории по риск - факторам, зонам потенциальной опасности и прогнозируемым ущербам.

Данные моменты важны и должны учитываться в практике разработки генпланов городов различного уровня и подчинения, районов и микрорайонов и т.д.

Для внедрения в отечественную практику методологии риска необходимо разработать систему нормативно-методических документов, включающую комплекс экспресс-методик, методических рекомендаций и указаний по оценке опасностей и методам сбора информации о промышленных объектах с учетом их специфики и общих требований по управлению промышленной безопасностью. В надзорной практике следует широко использовать качественные методики, основанные на упрощенных методах количественного анализа риска, экспертных оценках и способах ранжирования риска.



ГИС риск-ситуаций локального уровня

Рис. Блок-схема организации ГИСПР

Литература

1. Левкевич В.Е. Экологический риск-закономерности развития, прогноз и мониторинг / В.Е. Левкевич – Минск: Право и экономика, 2004. – 152 с.
2. Касперов Г.И. Защита от чрезвычайных ситуаций природного характера. Курс лекций / Г.И. Касперов, В.Е. Левкевич Минск, 2006. – 82с.
3. Владимиров В.А. Катастрофы и экология / В.А. Владимиров, В.И. Измалков – М.: 2000. – 379 с.
4. Владимиров В.А. Оценка риска и управление техногенной безопасностью / В.А. Владимиров, В.И. Измалков, А.В. Измалков – М.: Деловой экспресс, 2002. – 184 с.
5. Воробьев Ю.Л. Катастрофы и человек / Ю.Л. Воробьев, Н.И. Локтионов, М.И. Фалеев, М.А. Шахрамьян, С.К. Шойгу, В.П. Шолох – М.: «Издательство АСТ-ЛТД», 1997. – 256 с.

©КИИ

О ФОРМИРОВАНИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМ СПОРТЕ

С.А.Комендант

This article investigates the conception of emotional stability as personality characteristic and emotional tension as psychic state of sportsmen-rescuers. The influence of the specified phenomena on doing group exercises is elaborated. The recommendations for emotional tension preventive maintenance which promote emotional stability while doing fire and rescue sport exercises are given

Ключевые слова: эмоциональная устойчивость, напряженность, эмоционально-моторные нарушения, подготовка спортсменов-спасателей

Под эмоциональной устойчивостью человека понимается его способность эффективно выполнять сложную деятельность по решению специальных задач в условиях воздействия различных факторов, вызывающих сильные эмоции. Эмоции, или, иначе, эмоциональные реакции, являются одной из форм отражения объективной реальности в сознании, они характеризуют переживания человеком его отношения к окружающей действительности и связаны с достаточно сильными внешними раздражениями или воспоминаниями. Эмоциональные реакции зависят, с одной стороны, от силы и новизны вызывающих их факторов, а с другой – от интеллекта, типологических особенностей нервной системы, характера и продолжительности предыдущего опыта деятельности, в том числе двигательной, физической подготовленности.

Подсознательное состояние эмоционального возбуждения возникает как ответ на какое-то воздействие, высокие психические и физические нагрузки, ответ относительно пассивный, но характеризующий тревогу, определяющий неудовлетворенную потребность. При появлении сознательной активности на основе эмоционально окрашенных волевых актов по достижению поставленных целей имеет место эмоциональное напряжение. При чрезмерных по силе, продолжительных или астенических по окраске либо направленности эмоциях может развиваться состояние эмоциональной напряженности, характеризующее временным понижением устойчивости психических и психомоторных процессов, падением профессиональной работоспособности.

Различают три формы напряженности: импульсивную, тормозную и генерализованную [1]. Импульсивная (возбудимая) форма связана с чрезмерным напряжением возбудительного процесса и временным понижением тормозного процесса, ухудшением тонких дифференцировок.

Тормозная (торпидная) форма характеризуется общей заторможенностью мыслей и действий на основе развития охранительного торможения и временного подавления возбудительного процесса. Тормозная форма напряженности иногда развивается вслед за возбудимой (импульсивной) формой как ее продолжение, вследствие истощения функциональных резервов.

Генерализованная (гипобулическая) форма определяется стремлением не бороться с опасностью, а избежать ее любым путем, она характеризуется

непредсказуемыми паническими действиями, отсутствием логики поведения, в том числе реверсивными действиями (наоборот, вопреки здравому смыслу).

Деятельность при измененном пространственном положении может служить причиной появления ярко выраженной эмоциональной напряженности [1,2]. В отношении работников МЧС такими причинами могут выступать: работа на крыше здания, воздействие высоких температур, длительное пребывание в задымленном или подвальном помещении, вынужденный непрерывный темп работы в условиях дефицита времени, аварийные и нештатные ситуации, сложные метеоусловия и т. д. Сильные продолжительные эмоциональные реакции в деятельности спасателя-пожарного суть проявления напряженности. Напряженность, повторим – такое эмоциональное состояние, во время которого происходит ряд нарушений в двигательной деятельности, а также временно дезорганизуются некоторые психические функции.

В состоянии эмоциональной напряженности выделяют [3] эмоционально-моторные, эмоционально-сенсорные и эмоционально-ассоциативные нарушения.

У работников МЧС, чаще всего, проявляются эмоционально-моторные нарушения. Особенно характерны они для процесса первоначального практического обучения. Так, например, одинаковая ситуация – выполнение упражнения «подъем по выдвижной лестнице в высотные этажи здания» – может вызвать совершенно разную эмоциональную реакцию опытного спасателя и неопытного курсанта, что находит яркое отражение в изменениях пульса, готовности выполнения двигательных действий.

Эмоционально-моторные нарушения выражаются в скованности, различных нарушениях координации и точности движений, которые становятся резкими, несоразмерными, несогласованными. Происходит это потому, что сильная иррадиация (распространение) возбуждения охватывает отделы головного мозга, управляющие мышечными сокращениями, и многочисленные импульсы направляются к различным мышцам, в том числе и тем, которые не должны участвовать в двигательном акте. Непроизвольное напряжение этих мышц препятствует точному выполнению движения, отрицательно сказывается на согласованности движений и дозировании усилий. Спасателю-пожарному приходится специально сосредоточивать внимание на координации движений, вместо того чтобы распределять его на другие, более важные объекты. Непроизвольное, иногда очень сильное напряжение многих мышц фактически связано с пребыванием в экстремальной обстановке, даже если при этом человек не выполняет какой-либо механической работы. На лице из-за сокращения мышц появляется то бессмысленная улыбка, то характерная «мимика напряженности».

У спасателей-пожарных, проявляющих во время ликвидации чрезвычайных ситуаций напряженность, отмечаются также эмоционально-сенсорные нарушения, когда в результате напряженности ослабевают функции анализаторов. Ухудшаются «статокинетическое» и «мышечное» чувства; снижаются вестибулярная устойчивость, объем, распределение и переключение внимания.

Эмоциональная напряженность приводит также к различным нарушениям в мышлении человека, так называемым эмоционально-ассоциативным нарушениям: замедлению психических процессов, иногда к ступору в мышлении; нарушениям в воспроизведении, выпадению важной оперативной информации, забывчивости; возможности импульсивных, необоснованных, неправильных и даже реверсивных действий и т.д.

В одном эксперименте специальной физической тренировкой у курсантов, будущих спасателей-пожарных после 24 занятий были выработаны навыки преодоления скованности. Обучающиеся на 22 % (в среднем) повысили способность к произвольному расслаблению мышц. В искусственно создаваемых условиях эмоционального возбуждения на 30% успешнее преодолевали произвольное напряжение мышц (скованность), на 19% была повышена соразмерность усилий, прилагаемых во время выполнения сложно координированных движений, и улучшен ряд других показателей, характеризующих

координацию движений, быстроту в действиях и функции внимания. Все это нашло выражение в улучшении показателей профессиональной подготовленности [4].

Привычка контролировать свое состояние во время выполнения профессиональной деятельности, следить за внешним проявлением эмоций и выработка на основе этого двигательных навыков по устранению этих проявлений, содействуют преодолению состояния напряженности и успешности соревновательной деятельности спортсменов-спасателей.

Литература

1. Маршук В.Л., Платонов К.К., Плетнический Е.А. Напряженность в полете. – М.: Воениздат МО СССР, 1969. – 118 с.
2. Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф., Пономаренко В.А. Образ в системе психической регуляции деятельности. – М.: Наука, 1986. – 174 с.
3. Маршук В.Л., Евдокимов В.И. Поведение и саморегуляция человека в условиях стресса. – СПб.: Сентябрь, 2001. – 260 с.
4. Лункин А.Н. Повышение эффективности профессионального образования слушателей вузов МВД России путем применения средств физической подготовки. – СПб.: С.Пб. ун-т МВД России, 2003. – 177 с.

©КИИ

РАСЧЕТ ГЛУБИНЫ ФАКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЗАРАЖЕНИЯ И КОНЦЕНТРАЦИИ АММИАКА В ПРИЗЕМНОМ СЛОЕ ВОЗДУХА ПРИ ПОСТАНОВКЕ ВОДЯНЫХ ЗАВЕС

Г.В.Котов

The article offers the results of development and use of semi-empirical model for calculation of actual contamination zone depth, caused by an emergency situation connected with spillage or emission of ammonia. Facts about quantities of the depth actual zone of contamination in dependence on the area of the flood and the velocity of wind are given. It also provides the concept of the water curtains efficiency factor and the system of its application for calculation of ammonia concentration change in the surface air after application of water curtains.

Ключевые слова: концентрация аммиака, водяная завеса

В настоящее время основным нормативным документом, регламентирующим расчет параметров зоны заражения при выбросе опасного химического вещества (ОХВ), является «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте: РД 52.04.253–90» [1], позволяющая рассчитывать глубину зоны заражения и площадь фактической зоны заражения с учетом объема хранящегося ОХВ. Среди зарубежных методик следует отметить методику «ТОКСИ», на основе данных о объеме хранения позволяющую рассчитывать глубину зоны заражения и концентрацию ОХВ. Методики, регламентирующие проведение аварийно-спасательных работ (АСР), плохо согласуются с методиками прогнозирования параметров зоны заражения, дают рекомендации общего характера, не позволяющие, как правило, рассчитывать количество сил и средств, необходимых для проведения аварийно-спасательных работ.

В соответствии с планом проведения работ, предусмотренных по заданию Государственной научно-технической программы «Защита от чрезвычайных ситуаций», с использованием результатов лабораторных исследований процесса абсорбции аммиака движущимися водяными каплями [2] и натурных испытаний по определению влияния водяных завес (ВЗ) на концентрацию аммиака в приземном слое воздуха [3] разработана полумпирическая модель расчета глубины фактической зоны заражения, возникающей в результате пролива или выброса аммиака. Для определения параметров фактической зоны заражения использована модель, базирующаяся на результатах натурных испытаний, позволяющая с помощью известных закономерностей распространения примеси воздуха как спутного следа осуществлять экстраполяционные оценки глубины фактической зоны заражения, возникающей в случаях проливов аммиака различной площади при различной скорости ветра. В таблице 1 представлены данные, полученные с использованием разработанной модели, позволяющие прогнозировать значения глубины фактической зоны

заражения при чрезвычайных ситуациях (ЧС), связанных с проливом аммиака, для наиболее типичных случаев метеорологических условий, характеризуемых скоростью ветра 2, 5 и 7 м/с.

Полученные данные могут быть использованы не только для расчета глубины фактической зоны заражения, формирующейся при проливах жидкого аммиака, но и в случаях выброса в атмосферу газообразного аммиака. При этом используется пересчетный коэффициент, в качестве которого принимается коэффициент массообмена аммиака между поверхностью пролива и атмосферой. Расход аммиака сопоставляется с приведенной площадью пролива, расчет которой производится по формуле

$$S_{\text{прив}} = \frac{G_{\text{ам}}}{\gamma_{\text{ам}}} \rho_{\text{ам}}, \quad (1)$$

где $S_{\text{прив}}$ – приведенная площадь поверхности пролива, м²; $G_{\text{ам}}$ – объемный расход аммиака, м³/с; $\gamma_{\text{ам}}$ – коэффициент массообмена, кг/м²·с; $\rho_{\text{ам}}$ – плотность аммиака, кг/м³.

Таблица 1. Глубина фактической зоны заражения в зависимости от площади пролива и скорости ветра

Площадь пролива, м ²	Глубина фактической зоны заражения в зависимости от скорости ветра, м		
	2 м/с	5 м/с	7 м/с и выше
6	190	155	140
10	230	185	170
20	300	240	220
30	350	275	255
40	390	305	280
50	420	335	305
70	480	375	345
100	545	430	395
200	705	555	510
400	915	720	660
600	1060	835	765

Имеющиеся статистические данные о случаях ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с проливом или выбросом аммиака, свидетельствуют о том, что основным средством воздействия на распространяющееся аммиачно-воздушное облако являются водяные завесы. Постановка водяных завес на пути движения облака зараженного воздуха способствует значительному снижению концентрации аммиака в приземном слое воздуха, происходящему вследствие рассеивания и абсорбции аммиака водяными струями и движущимися водяными каплями.

При принятии решения о постановке водяных завес необходимо прогнозирование влияния, которое они окажут на распространение облака зараженного воздуха. Разработанная полумпирическая модель позволяет рассчитывать параметры фактической зоны заражения в зависимости от площади пролива или интенсивности газообразного выброса аммиака при свободном развитии чрезвычайной ситуации и при постановке водяных завес с учетом метеорологической обстановки. В качестве характеристики интенсивности влияния водяных завес на распространение токсичных примесей могут использоваться изменения глубины фактической зоны заражения или концентрации опасного химического вещества в заданной точке.

Решение о постановке водяных завес принимается руководителем АСР с учетом обстановки, сложившейся на момент прибытия аварийно-спасательных подразделений, и поставленных задач. В зависимости от выбранной схемы постановки водяных завес определяется количество эшелонов завес и протяженность перфорированных линий. При планировании необходимых мероприятий и расчете требуемого количества сил и средств для постановки завес предусматриваются два возможных варианта расчета:

- по значениям площади пролива, объема газообразного выброса и скорости ветра;
- по значениям концентрации аммиака в контрольных точках и требуемого уровня ее снижения.

Первый вариант применяется в случаях, когда основные усилия подразделений по ликвидации чрезвычайной ситуации направляются на локализацию выброса (пролива) и предотвращение распространения аммиачно-воздушного облака. Последовательность действий при использовании первого варианта:

- определение площади пролива;
- оценка метеорологической обстановки;
- расчет глубины фактической зоны заражения;
- расчет количества эшелонов водяных завес с учетом требуемого уменьшения глубины фактической зоны заражения;
- определение мест прокладки рукавных распылителей;
- расчет количества рукавных распылителей;
- определение количества необходимых технических средств.

Второй вариант расчета используется в случаях необходимости защиты конкретных объектов, оказавшихся в пределах фактической зоны заражения.

Последовательность действий при использовании второго варианта:

- определение направления ограничения распространения аммиачно-воздушного облака;
- определение концентрации аммиака в приземном слое воздуха в заданных точках;
- определение требуемого уровня снижения концентрации аммиака;
- расчет количества эшелонов водяных завес с учетом значений коэффициента эффективности;
- определение мест прокладки рукавных распылителей;
- расчет количества рукавных распылителей;
- определение количества необходимых технических средств.

Для принятия решения о месте постановки ВЗ и количестве эшелонов производится замер концентрации аммиака в приземном слое воздуха (на высоте порядка 1,5 м) в точке, выбор которой зависит от расположения объектов, подлежащих защите от распространяющегося токсичного облака. Такими объектами могут быть, например, отдельные здания или секторы промышленной или жилой застройки, оказавшиеся в пределах зон как фактического, так и возможного заражения. При отсутствии выраженной необходимости защиты конкретных объектов можно использовать стандартный выбор точки замера – на расстоянии 25 м от границы пролива аммиака или места его газообразного выброса. На *рис. 1а* представлена схема расположения такой контрольной точки для замера концентрации в случае пролива аммиака.

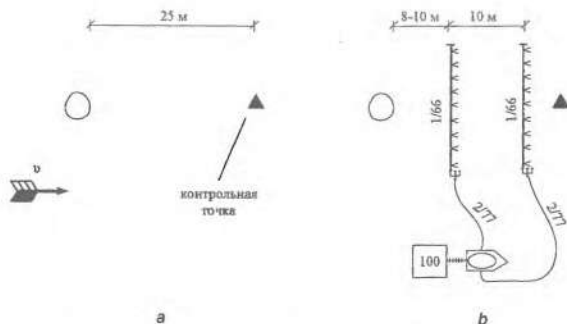


Рис. 1. Постановка водяных завес в два эшелона с учетом значений концентрации аммиака в контрольной точке

Постановка водяной завесы осуществляется с помощью прокладки рукавного распылителя на расстоянии 8–10 м от границы пролива аммиака и вызывает значительное

снижение его концентрации. Величина падения концентрации аммиака в заданной точке может быть рассчитана с применением коэффициента эффективности водяной завесы, зависящего от ее высоты, расхода воды и скорости ветра. В результате проведенных исследований был определен массив значений коэффициента эффективности для водяных завес с различными параметрами при различных скоростях ветра. В таблице 2 в качестве примера представлены значения коэффициента эффективности для наиболее типичных случаев применяемых параметров ВЗ, создаваемых с использованием рукавных распылителей, соответствующих формуле $(20 \times 0,066 \times 0,5 \times 0,005)$, где: 20 – длина рукавного распылителя, м; 0,066 – диаметр, м; 0,5 – расстояние между соплами, м; 0,005 – диаметр сопел [4]. Следует отметить, что изменение конструкции рукавного распылителя приведет к изменению величины коэффициента эффективности, определение которого потребует применения экспериментальных или полуматематических методов.

Таблица 2. Значения коэффициента эффективности водяной завесы, создаваемой с помощью рукавного распылителя

Высота завесы, м	Расход воды, $\text{дм}^3/\text{с}$	Коэффициент эффективности при скорости ветра		
		2 м/с	5 м/с	7 м/с и выше
4,5	7	0,7	0,25	0,1
5	9	0,85	0,65	0,5
5,5	11	0,9	0,8	0,75
6	12,5	0,9	0,85	0,8

Используя значения коэффициента эффективности и пользуясь формулой

$$[\text{NH}_3] = [\text{NH}_3]_0 (1 - K_{\text{эфф}}), \quad (2)$$

где $[\text{NH}_3]_0$ – начальная концентрация аммиака в заданной точке, $\text{мг}/\text{м}^3$;

$[\text{NH}_3]$ – концентрация аммиака в заданной точке после постановки ВЗ, $\text{мг}/\text{м}^3$;

$K_{\text{эфф}}$ – коэффициент эффективности водяной завесы,

можно оперативно производить расчеты снижения концентрации аммиака в заданной точке при условии постановки перед ней водяной завесы. Например, если в контрольной точке концентрация аммиака при скорости ветра 5 м/с составляла $600 \text{ мг}/\text{м}^3$, то при постановке завесы высотой 5 м концентрация аммиака установится в пределах $600 \cdot (1 - 0,65) = 210 \text{ мг}/\text{м}^3$.

В случае необходимости большего снижения концентрации аммиака может производиться постановка двух эшелонов завес, как представлено на рис. 1б. Оценка снижения концентрации аммиака при постановке нескольких эшелонов завес производится с использованием коэффициента эффективности и количества эшелонов по формуле

$$[\text{NH}_3] = [\text{NH}_3]_0 (1 - K_{\text{эфф}})^N, \quad (3)$$

где N – количество эшелонов водяных завес.

Данный способ расчета снижения концентрации аммиака пригоден и для случаев использования иных распылителей, но потребуются предварительное определение соответствующих коэффициентов эффективности создаваемых ими завес.

Литература

1. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химических опасных объектах и транспорте: РД 52.04.253–90. Л.: Гидрометеиздат. 1991. 23 с.
2. Еремин А.П., Котов Г.В., Сидорович Т.В., Фисенко С.П. Абсорбция аммиака движущимися каплями воды. // ИЖ. 2007. Т. 80. № 3. С. 36–42.
3. Котов Г.В., Еремин А.П., Тищенко В.Г. Влияние водяных завес на снижение концентрации аммиака в воздухе. // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. № 1(21)-2007. С.114–121.
4. Котов Г.В., Еремин А.П. Определение коэффициента пропускания водяных завес при ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с проливом аммиака. // Оралды □ □ Ылым жарышы. Техника. № 2(3) 2007. С. 44–50.

М.А.Кремень, А.П.Герасимчик

In the article is given the definition of stress. Cases, which cause stress, its influence on the person's behaviour, differences between stressful reactions are examined. Some empirical data of the threat estimation investigations, the character of the observing reaction on the threat are shown.

Ключевые слова: опасность, реакция, стресс, угроза, экстремальность.

Стресс — состояние психического напряжения, возникающее у человека в процессе деятельности в наиболее сложных условиях как в повседневной жизни, так и при особых обстоятельствах, например — во время чрезвычайной ситуации.

Ежегодно проводится большое количество исследований, посвященных катастрофам, стихийным бедствиям, конфликтам, неудачам, тревогам, защитным реакциям, всему тому, что называется стрессом. Как явление, свойственное всем людям, стресс оказывает громадное воздействие на поведение человека, нарушая его адаптацию и приспособленность к среде, приводя к большим несчастьям.

Ученые и врачи осознали, как тяжело бремя стресса для общественного благосостояния. По данным американских ученых, 2/3 посещений поликлиник вызваны симптомами, в основе которых — стресс. Более 1/4 случаев временной нетрудоспособности приходится на долю стресса [1]. Специалисты полагают, что уже сегодня стресс обходится экономике США в целом в 150 млрд. долларов в год. В области стрессовых нарушений успехи современной медицины весьма скромные.

Если вопросы стресса, адаптации и функциональных нарушений не рассматривать в одном ряду с наиболее приоритетными проблемами современной науки, то невозможно будет даже представить все отрицательные последствия научно-технической революции для физического и психического состояния человека.

Факторы, вызывающие стресс, т.е. стрессоры, — неблагоприятные, значительные по силе и продолжительности внешние и внутренние воздействия, ведущие к возникновению стрессовых состояний. К числу стрессоров относят сильные физические и психические травмы, кровопотерю, большие мышечные нагрузки, инфекции, ионизирующее излучение, резкие изменения температуры, многие фармакологические воздействия и др.

Стресс сопровождается специфическим и неспецифическим эффектами. Так, мать, которой сообщили о гибели в бою ее единственного сына, испытывает страшное душевное потрясение. Если много лет спустя окажется, что сообщение было ложным, и сын неожиданно войдет в комнату, она почувствует сильную радость. Специфические результаты двух событий — горе и радость — совершенно различны, даже противоположны, но их стрессорное действие — неспецифическое требование приспособления к новой ситуации — может быть одинаковым.

Нелегко представить себе, что холод, жара, печаль и радость вызывают одинаковые биохимические сдвиги в организме. Однако дело обстоит именно так. Биохимические измерения показывают, что некоторые реакции одинаковы для всех экстремальных воздействий. Иначе говоря, кроме специфического эффекта, все воздействующие на нас стрессоры вызывают неспецифическую потребность осуществить приспособительные функции и тем самым восстановить нормальное состояние [2].

Человек давно обнаружил, что его реакция на суровое испытание — плавание в холодной воде, лазание по скалам, отсутствие пищи — протекает по шаблону: сначала он ощущает трудность, затем втягивается и, наконец, чувствует, что больше вынести ее не в состоянии. Эта трехфазовая реакция — общий закон поведения живых существ, столкнувшихся с изнурительной задачей [2].

В экстремальных условиях возникает психическая напряженность, которая приводит к нарушению психических процессов восприятия, мышления, памяти, а на их основе — к невыполнению необходимых действий. Мыслительные процессы нарушаются по типу затруднения решить внезапно возникшие задачи, т.е. имеет место «блокада» мышления. Нарушения в восприятии проявляются в «пустых фиксациях» (смотрит и не видит, слушает и не слышит) со стороны памяти — в забывании инструкций, даже самых простых. Исполнительные действия изменяются как по содержанию (импульсивные, запоздалые

выполнения отдельных действий), так и по сенсомоторным характеристикам (движения большой амплитуды, приложение излишних усилий и т.д.).

К сожалению, очень редко проводится различие между стрессовыми реакциями, основанными на психических раздражителях, и теми, которые возникают в результате прямого воздействия на ткани тела. Часто к стрессу относят состояние, возникающее при погружении руки в ледяную воду или ожидании опасной и болезненной операции, а также состояние, которое испытывает человек, услышавший резкую критику в свой адрес или отвергнутый близкими людьми. То обстоятельство, что различные условия вызывают одинаковые неспецифические реакции, например, учащенный пульс, растерянность, увеличение гидрокортизона в крови, способствует распространению мнения, что в разных случаях мы имеем дело с одним и тем же процессом. Однако постоянно нужно следить за тем, чтобы кажущееся единство, заключающееся в понятии стресса, не ввело в заблуждение.

Примем к сведению два основных положения. Во-первых, терминологическую путаницу можно будет устранить, если при анализе психического стресса учитывать не только внешние стимулы и реакции, но и некоторые связанные с ними психологические процессы. Один из них, заслуживающий особого внимания, — процесс оценки угрозы. Во-вторых, стрессовая реакция может быть понята только с учетом защитных процессов, порождаемых угрозой. Следует иметь в виду, что физиологические, как и поведенческие, системы реакций на угрозу связаны с внутренней психологической структурой личности, с ее попытками справиться с этой угрозой.

Характер стрессовой реакции причинно связан с психологической структурой личности, взаимодействующей с внешней ситуацией посредством оценки и самозащиты. Этим можно объяснить происходящие явления и получить возможность их предсказания.

Угроза может быть понята как предвосхищение человеком будущего столкновения с какой-то опасной для него ситуацией. Угрожающие стимулы оцениваются с помощью интеллектуального процесса, который ниже будет обозначен как процесс оценки.

Для того чтобы вызвать эмоцию, человек должен прийти к выводу, что определенный объект воздействует на него как на личность, обладающую специфическим внутренним миром и специфическими целями. Так, человек знает, что два автомобиля, движущиеся навстречу друг другу по узкой дороге, могут столкнуться. Но эмоцию он почувствует только в том случае, когда осознает, что в этих двух автомобилях находится кто-то, кого он любит или к кому имеет какое-то отношение. Такая оценка ситуации предполагает умственную активность, включающую рассуждение, разграничение и выбор типов деятельности. Она основывается на прошлом жизненном опыте.

Реакции на стрессоры зависят от того, какое значение им придается индивидуумом. Значение же их оценивается по той угрозе, которую они несут, и по способности человека нейтрализовать эту угрозу. Например, когда врач входит в палату, в которой содержится больной с тяжелыми ожогами, он замечает, что, хотя степени ожогов у больных почти одинаковые, переживания, сопровождающие перенесенную травму, весьма различны. Личные проблемы, вызванные травмой, интерпретируются по-разному, часто сильно драматизируются. Таким образом, интеллектуальные факторы представляются неотъемлемыми элементами в любом проявлении эмоций.

Рассмотрим некоторые эмпирические данные исследования оценки угрозы. Стрессовые реакции создавались посредством демонстрации испытуемым кинофильма. Преимуществом использования стрессоров подобного рода является то, что любая реакция оказывается функцией опосредующих психических механизмов, а не физиологического возбуждения или мобилизации, связанной с выполнением определенной задачи, удовлетворением определенных потребностей.

В одном из экспериментальных исследований [3] авторы исходили из следующего предположения: если стрессовая реакция зависит от оценки угрозы и если можно изменить вывод о степени вреда, причиняемого стимулирующими событиями, или отвлечь внимание испытуемого от вредных аспектов этих событий, то стрессовые реакции могут быть устранены или уменьшены. В соответствии с этим предположением одному и тому же немому фильму, где показывались три несчастных случая на лесопильне, были даны различные звуковые сопровождения.

У большинства зрителей во время демонстрации фильма наблюдались три явно выраженных момента стрессовых реакций. Они совпадали со временем показа трех несчастных случаев. Для фильма были разработаны два сопровождающих текста, построенных на принципах «отрицания» и «интеллектуализации». В «отрицающей» версии

указывалось, что события не являются реальными, а только имитируются актерами, что в действительности никто не был ранен, а фонтан крови на самом деле красная жидкость. В «интеллектуальной» версии события принимались за реальные, но зрителей просили занять беспристрастную позицию в отношении происходящего на экране и проанализировать, насколько ясно и убедительно мастер излагает правила-техники безопасности. Было обнаружено, что тексты, создающие защитные ориентации, резко уменьшают стрессовые реакции на фильм, т.е. имело место «короткое замыкание» последствий психической угрозы, которые обязательно возникли бы при просмотре немого фильма. Данное экспериментальное исследование хорошо иллюстрирует определяющую роль интеллектуальной оценки в возникновении и снижении стрессовых реакций.

К сожалению, для многих исследований стресса характерно смешение физиологических и психических уровней анализа, которое препятствует четкому пониманию проблемы. Почему, например, исследователи приходят к выводу, что опускание руки испытуемого в ледяную воду создает у него тот же тип стресса, что и оскорбление, и просмотр тяжелого фильма? Ведь опосредующим процессом в первом случае является автоматический гомеостатический механизм, активизируемый вредным воздействием, а во втором – психологические оценки предполагаемой угрозы личности и поиска адекватного ответа на эту угрозу. Хотя психологическая оценка угрозы и физиологически неблагоприятная стимуляция как будто приводят к одному и тому же типу реакции, на самом деле следствия этих процессов совершенно различны. Исследователи не всегда обращают внимание и на то, что определение неблагоприятного стимула требует, чтобы сначала были описаны структура и ее функция, так как неблагоприятность связана со взаимодействием между тканевыми системами и внешними по отношению к ним агентами.

В случае психического стресса неблагоприятность стимула зависит от характера психологических механизмов, которые должны отличаться от физиологических. Можно искать формальные параллели и взаимосвязи, но эти процессы не являются тождественными.

Вредность стимула, создающая психическую стрессовую реакцию, воспринимается символически: она не обязательно должна иметь место в действительности, ее можно только предвидеть. Человек оценивает определенный стимул с точки зрения его вредности для своего благополучия. Объективно вредный стимул, который, однако, не признается за таковой субъектом, не является стрессором с психологической точки зрения. Так, нож, который держат перед человеком, может иметь для него угрожающее значение без какого бы то ни было физического контакта с тканями. Это угрожающее значение ножа основывается на выводах относительно намерений того, кто его держит. Целая система признаков служит указанием опасности — например, то, как нож держат, выражение лица держащего или содержание сказанного им.

Нельзя обойти вниманием и проблему измерения стрессовых реакций, в особенности проблему физиологических изменений. Физиологические индексы широко используются при оценке стрессовых реакций даже тогда, когда предметом исследования являются психологические механизмы, а под стрессом понимают тревогу. Преимуществом физиологических индикаторов стрессовых психических реакций является то, что словесные отчеты о перенесенных аффективных состояниях подвержены ошибкам как социального, так и личностного плана. В ряде обстоятельств люди не откровенны при описании своих переживаний или обманывают сами себя. Таким образом, измерения аффектов, основывающиеся на самоотчетах, искажают действительность. Поэтому исследователи обратились к физиологическим индикаторам, которые свободны от ошибок такого плана, хотя здесь возможны другие ошибки — мы еще недостаточно хорошо понимаем проблему зависимости между физиологическими показателями стрессовой реакции и измерениями, основанными на психологических показателях.

Наиболее важным различием между физическим и психическим стрессами является то, что физический обычно вызывает высокостереотипизированные реакции, психический же не всегда приводит к ожидаемым результатам. Реакция на психологическую угрозу может выражаться по-разному: в страхе, гневе, депрессии, различных по своему характеру висцеральных изменениях, ухудшении показателей деятельности, моторных нарушениях и т.д.

Когда человеку что-то угрожает, его психическая деятельность интенсифицируется, а поведение организуется таким образом, чтобы устранить надвигающуюся опасность. При этом он исходит из следующей предпосылки: случится нечто вредное для него, если он не предпримет каких-то защитных мер.

Характер наблюдаемой реакции на угрозу будет зависеть от того, какой из защитных процессов будет активизироваться. Гнев, связанный с нападением на угрожающего агента, будет отличаться по своим реактивным характеристикам от гнева, при котором поведение агрессии заторможено. Еще в большей степени он будет отличаться от реакции страха с ее поведенческим выражением бегства. Известно большое количество факторов, показывающих, что характер деятельности автономной нервной системы, выражающийся в различных реакциях, таких, как частота пульса, проводимость кожи, дыхание и т.д., определяется природой защитного процесса.

Если один экспериментатор хочет использовать электропроводимость кожи для того, чтобы на этом основании определить интенсивность угрозы, а другой для этих же целей использует частоту пульса и если оба индекса отражают угрозу, то интенсивность этих показателей должна проявляться параллельно, с большой степенью корреляции. Если же этого не происходит, то заменимость данных показателей оказывается под вопросом, и возникают серьезные сомнения относительно того, отражают ли эти индикаторы одно и то же внутреннее состояние.

Специфичность реакции зависит также от особенностей физиологической и психологической конституции индивидуумов. Предрасположенность к реагированию тем или иным образом может быть либо врожденной, либо приобретенной, либо той и другой. Специфичность реакции имеет место тогда, например, когда при наличии угрожающей ситуации у одного человека будет повышаться кровяное давление и не обнаружится учащения пульса, в то время как у другого будет учащаться пульс и падать кровяное давление. Эта специфичность реакции называется индивидуальным реактивным стереотипом.

Значение понятия реактивного стереотипа состоит в том, что чрезвычайно важно знать наиболее чувствительный физиологический индикатор данного индивидуума для того, чтобы сравнивать интенсивность его стрессовой реакции с реакцией другого индивидуума. Если наиболее чувствительным индикатором у него является кровяное давление, а экспериментатор измеряет частоту его пульса, то мы можем прийти к ошибочным заключениям об интенсивности стрессовой реакции.

На основании сказанного можно сделать следующие выводы: психический и физический стрессы часто отождествляются, в то время как они имеют принципиально различные механизмы;

реакции индивидуума на экстремальные воздействия (стрессоры) опосредуются психическими процессами. Фундаментальное значение среди них имеет оценка, в ходе которой индивидуум анализирует значение стрессора, решая вопрос о возможном для себя вреде. Если оценка будет изменена, то это приведет к изменению интенсивности или типа стрессовой реакции;

нельзя понять характер стрессовой реакции до тех пор, пока не будет осознана природа психофизиологических защитных механизмов. Сложная структура физиологической и поведенческой реакции зависит от этих механизмов, выполняющих функцию опосредующего звена;

одним из источников вариаций в этих стрессовых реакциях является сам индивидуум с его предрасположенностью к реагированию определенным образом.

Раскрытие психологических механизмов, опосредующих воздействия стрессоров и реакции на них, поможет объяснить возникновение, протекание и последствия экстремальных воздействий.

Литература

1. *Фурдуя Ф.Н.* Стресс и здоровье. – Кишинев: Штиинца, 1990.
2. *Селье Г.* Стресс без дистресса. – М.: Прогресс, 1979.
3. *Speisman J.C., Lazarus R.S., Mordkoff A.M. and Davison L.A.* The experimental reduction of stress based on ego – defense theory. *J. Abnorm. Soc. Psychol.* 68: 367 – 380, 1964.

©КИИ

ОЦЕНКА ОГНЕСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ С УЧЁТОМ ДЕФОРМАТИВНОСТИ МАТЕРИАЛОВ

В.А.Кудряшов

The report presents the validity evaluation of fire resistance calculation model for statically indeterminate slabs based on the limit equilibrium. The slabs are made with reinforced concrete including bound in cast-in-situ frame precast hollow core slabs. The validity of calculation model is estimated by comparing fire resistance tests results and evaluation of ultimate deflection at the moment of limit equilibrium.

Ключевые слова: огнестойкость, железобетон, перекрытие, прочность, деформативность, прогиб, предельное равновесие.

В настоящее время теоретическую оценку огнестойкости железобетонных конструкций осуществляют в основном методами предельного равновесия [1,2,3]. Согласно установившимся положениям, огнестойкость конструкций оценивают по предельным значениям момента внутренней пары сил в наиболее напряжённых сечениях. При экспериментальных исследованиях основной характеристикой, позволяющей контролировать состояние конструкции, является значение предельного прогиба [4]. Очевидно, что сравнить теоретические и экспериментальные результаты допустимо только в том случае, когда в опыте было достигнуто разрушение конструкции и прочность материала исчерпана полностью.

Автором произведены расчёты испытанных ранее фрагментов сборно-монолитных перекрытий [5] с использованием трансформированных методов предельного равновесия. Так, огнестойкость отдельно рассматриваемых свободно опёртых многопустотных плит не превышает их огнестойкость в сборно-монолитных конструкциях, а при ближайшем рассмотрении принимает более низкое значение. В эксперименте над плоским сборно-монолитным фрагментом было получено среднее значение R100, что вполне соответствует огнестойкости отдельно взятой составляющей многопустотной плиты R95-R108. Очевидно, что в данном случае в меньшей мере проявлялись свойства статически неопределимой конструкции, так как опытный фрагмент свободно опирался на края печи. Именно поэтому результаты расчёта без учёта перераспределения более реально оценивают результаты экспериментальных исследований. Следует отметить, что достижение предела огнестойкости в опыте сопровождалось обрушением многопустотных плит в пространство печи. Это можно объяснить тем, что несущие ригели не были ограничены в повороте и фактически следовали за поворотом краёв многопустотных плит с монолитными шпонками. В момент, когда в середине многопустотных плит образовался пластический шарнир, (как для свободно опёртой конструкции – в связи с отсутствием перераспределения усилий) части многопустотных плит без ограничения в повороте оказались консольно опёртыми. Бетонные шпонки, практически не нагретые сверху, без армирования, не могут воспринять консольный изгибающий момент, в связи с чем происходит их срез и обрушение частей многопустотных плит. Таким образом, расчёт вычлененных многопустотных плит в рассматриваемом фрагменте как свободно опёртых с пролётом 5,0 м даёт наиболее близкие к экспериментальным значения R103-R114.

В объёмных фрагментах каркасов, с учётом защемления по углам в колоннах, разрушение может произойти либо в сечении несущего ригеля, либо в сечении многопустотного настила. Поэтому целесообразно оценивать предел огнестойкости сборно-монолитного перекрытия по двум составляющим, принимая наименьшее значение в качестве результата. На основании принятого подхода к перераспределению усилий, предел огнестойкости несущего ригеля имеет значение R132 для первых трёх фрагментов и R147 для четвертого фрагмента с набетонкой. Это не противоречит экспериментальным данным, так как разрушение опытных конструкций не достигнуто. Вместе с тем, для

проведения расчётных процедур необходимо оценить, насколько полно сечения многопустотного настила включены в работу. По сравнению с плоскими, объёмные сборно-монолитные фрагменты в полной мере заземлены, что благоприятно сказывается на огнестойкости за счёт перераспределения усилий на опорные участки. Несомненно, статическая неопределённость в определённой мере обеспечивается заземлением в колоннах, которые сопротивляются повороту несущих ригелей. Но немаловажна роль и связевых ригелей – вместе с восприятием внешнего изгибающего момента (за счёт бокового сочленения с многопустотными плитами) они являются своеобразными «стяжками» для других элементов, мешая им раздвинуться. Таким образом, расчётные пределы огнестойкости принимаются с учётом коэффициента многопустотности R56, R107, R141, R151.

Анализ результатов экспериментальных исследований показывает, что прогиб железобетонной конструкции, находящейся под эксплуатационной нагрузкой при высокотемпературном воздействии, имеет практически линейный, упругий характер. Учитывая факт, что значение внешней статической нагрузки не изменяется во времени, развитие деформаций в сечениях происходит за счёт температурного расширения и повышения деформативности материалов. Одновременно происходит снижение и прочностных характеристик, что в конечном итоге приводит к разрушению конструкции. Линейный характер развития прогиба позволяет предположить, что развитие деформаций может происходить без образования крупных трещин в растянутой зоне. При достаточно высокой скорости нарастания прогибов 2...4 мм/мин у обогреваемой поверхности начинается образование крупных трещин, способствующих более интенсивному прогреву растянутой арматуры. Это позволяет оценить прогиб реальной конструкции методами строительной механики через кривизну изгибаемого элемента.

Исходя из особенностей методов предельного равновесия, деформации бетона в сечении принимали равными предельным (пиковым) значениям с учётом теплового расширения при рассматриваемой температуре нагрева. Предельные деформации арматуры независимо от температуры нагрева были приняты соответствующими условному пределу текучести с постоянным значением 2%. Независимость деформаций условного предела текучести от температуры подтверждена опытами Милованова А.Ф. и Яковлева А.И. [6,7]. Это, в свою очередь, обосновывает единое значение прогиба для изгибаемых конструкций при экспериментальных исследованиях, равное 1/20 значения пролёта [4]. Принимая гипотезу плоских сечений, кривизну в момент достижения предела огнестойкости определяли как тангенс угла наклона сечения из соотношения суммы деформаций сжатого бетона и растянутой арматуры к рабочей высоте сечения:

$$\left(\frac{1}{r}\right) = \frac{\varepsilon_c + \varepsilon_s}{h_0}, \quad (1)$$

где $1/r$ – кривизна элемента, ε_c – полные предельные деформации бетона, ε_s – предельные деформации арматуры (2%), h_0 – рабочая высота сечения.

А прогиб может быть приближённо принят для свободно опертой конструкции:

$$f = sl^2 \left(\frac{1}{r}\right), \quad (2)$$

где f – значение прогиба, s – коэффициент, учитывающий характер распределения нагрузки.

Для заземлённой конструкции при симметричных характеристиках опорных сечений:

$$f = sl^2 \left(\frac{1}{r}\right)_{cp} - \left(\frac{1}{8} - s\right) l^2 \left(\frac{1}{r}\right)_{оп}, \quad (3)$$

где индекс «ср» означает кривизну элемента в среднем сечении, индекс «оп» означает кривизну элемента в опорном сечении.

Как отмечают многие исследователи, в конструкциях с неоднородным напряжённым состоянием деформации крайних волокон сечения могут превышать предельные (пиковые) значения, не разрываясь [2,3,6,7]. Это условие обеспечивается некоторым перераспределением напряжений в сторону центра тяжести сжатой зоны. Учитывая факт, что запредельные деформации практически определить сложно, их значения принимают достаточно условно. В связи с этим, при расчёте предельных прогибов целесообразно оценивать деформации бетона по формуле (4) на уровне центра тяжести условной сжатой зоны бетона из расчётов по прочности сечений:

$$\varepsilon_c = \varepsilon_{cl} - \varepsilon_{ct}, \quad (4)$$

где индекс ε_{cl} – предельные силовые деформации бетона, ε_{ct} – температурные деформации расширения бетона.

Температурные деформации бетона, как правило, состоят из двух видов деформаций: обратимой после окончания нагрева – температурное расширение и необратимой – температурная усадка. В нормативных документах эти составляющие приведены в качестве температурных коэффициентов. Ввиду того, что эти коэффициенты принимают переменное значение при повышении температуры и не зависят от прочности бетона, в расчётах целесообразно применять единую характеристику (принятую в качестве основной в европейских нормах) – температурную деформацию, определяемую по формуле:

$$\varepsilon_{ct} = (\alpha_{bt} - \alpha_{cs}) \cdot t, \quad (5)$$

где α_{bt} – коэффициент температурного расширения, α_{cs} – коэффициент температурной усадки, t – температура, °С.

По сведениям Милованова А.Ф. [6], полные деформации арматуры ε_s необходимо ограничивать в пределах 2%. Целесообразность такого ограничения становится очевидной, если учесть, что в расчётах по методу предельного равновесия принимается коэффициент снижения сопротивления арматуры при нагреве γ_s , который при любой температуре и напряжениях соответствует полным предельным деформациям 2%.

По результатам расчётов были получены предельные значения прогибов, которые не значительно отличаются от требуемого при проведении экспериментальных исследований – 1/20 значения пролёта. Это говорит о том, что трансформация метода предельного равновесия для статически-неопределимых сборно-моноклитных конструкций соответствует реальным пределам огнестойкости конструкций. Проведённые расчёты подтверждают, что достижение прогиба 1/20 значения пролёта в многопустотной плите при заземленных условиях сборно-моноклитного перекрытия может использоваться в качестве критерия для оценки их огнестойкости с учётом деформативных характеристик материалов при высокотемпературном нагреве.

Литература

1. Рекомендации по расчёту пределов огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций / НИИЖБ Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1986. – 40 с.
2. Методические рекомендации по расчёту огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций – М.: ГУП «НИИЖБ», 2000. – 92 с.
3. Стандарт организации. Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций: СТО 36554501-006-2006. – Введ. 01.11.2006. – М.: ФГУП «НИЦ «Строительство», 2006. – 82 с.
4. Межгосударственный стандарт. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость и ограждающие конструкции: ГОСТ 30247.1-94. – Введ. 01.10.1998. – Минск: Минсктиппроект, 1998. – 7 с.
5. Кудряшов, В.А., Огнестойкость железобетонных каркасов зданий с плоскими сборно-моноклитными перекрытиями, образованными многопустотными плитами / В.А. Кудряшов [и др.] // Строительная наука и техника. – 2006. – №4. – С. 42-51.
6. Милованов, А.Ф. Стойкость железобетонных конструкций при пожаре. / А.Ф. Милованов. – М.: Стройиздат, 1998. – 304 с.
7. Яковлев, А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций. / А.И. Яковлев. – М.: Стройиздат, 1988. – 143 с.

©КИИ
**ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В
УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
НАДЗОРНЫХ ОРГАНОВ МЧС**

Г.Ф.Ласута, А.П.Герасимчик, И.И.Полева

The Institute for Fire Engineers has designed the digital model of manufacturing enterprise for fire supervision activity training.

Ключевые слова: инновации, образовательные технологии, методика.

Проблема кадрового обеспечения надзорных органов Министерства по чрезвычайным ситуациям специалистами высшей квалификации в условиях инновационного развития связана с необходимостью опережающей подготовки специалиста с учетом потребностей завтрашнего дня. Реализация заявленного принципа возможна только путем разработки и внедрения новых образовательных технологий, современных инновационных форм и методов обучения. Для этого на кафедре пожарной профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций Командно-инженерного института создается лаборатория виртуального моделирования деятельности органов государственного пожарного надзора в части обеспечения пожарной и промышленной безопасности зданий, сооружений и их комплексов.

Техническое обеспечение лаборатории формируется с использованием объединенных в единую систему персональных компьютеров, планшетов, специализированного оборудования для имитации 3D-реальности. На первом этапе сделан упор на использование шлемов виртуальной реальности I-Glasses eMagin Z800 (рисунок 1), обладающими возможностями формирования 3D-изображения, как необходимого компонента, максимально сближающего виртуальную реальность и реальность настоящую. Шлемы имеют возможность получения стереозффекта и работают по технологии Page Flip, в основе которой лежит последовательный вывод изображения для левого глаза и правого глаза с разных позиций камеры.

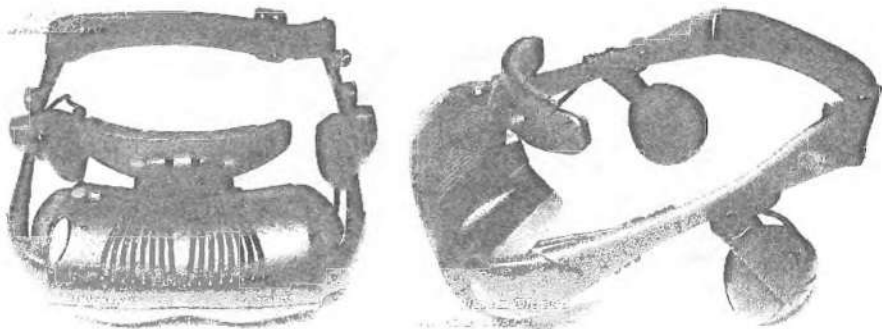


Рис. 1. Шлем виртуальной реальности

Для эффективного использования возможностей оборудования совместно с резидентом парка высоких технологий "Viron IT" ведется разработка программного обеспечения для моделирования деятельности органов государственного пожарного надзора

по проведению пожарно-технического обследования объектов и проверке соответствия проектно-сметной документации положениям технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации (на примере производственного здания). Назначение продукта – автоматизация процесса обучения за счет внедрения программного обеспечения на основе технологий 3D моделирования. В основу программного продукта заложена трехмерная модель здания, смоделированного на основании проектной документации и содержащего множество объектов, разбитых по слоям. В программном продукте предусматривается возможность включения (отключения) отображения слоев с одновременной активацией (блокированием) функций присущих только данным слоям (рисунк 2).

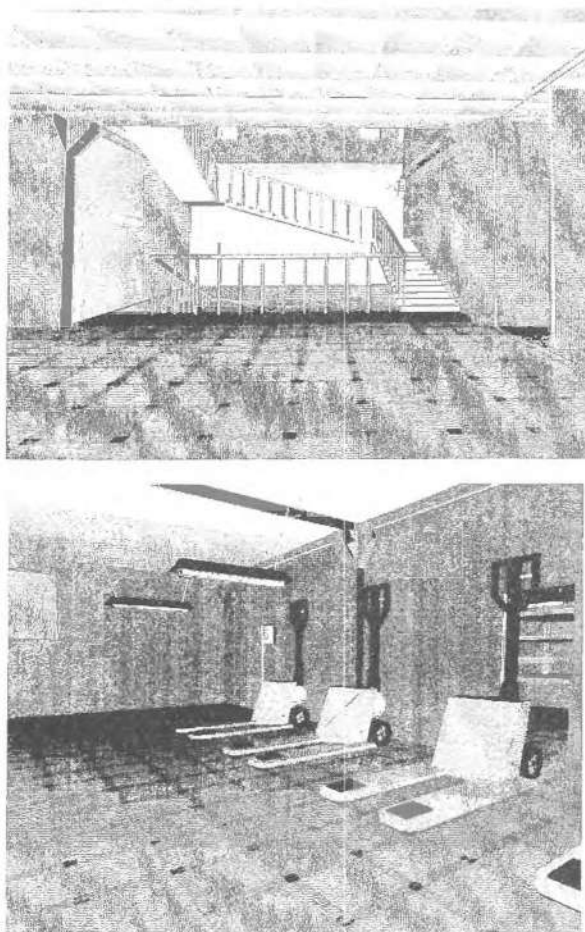


Рис.2. Фрагменты разрабатываемого программного обеспечения

Основной задачей при использовании программного продукта является моделирование различных сценариев развития аварий и пожаров, выявление заложенных в здании нарушений требований технических нормативных правовых актов. Пользователь имеет возможность указывать найденные ошибки. При этом программное обеспечение интегрирует различные варианты размещения объектов в здании и создается для работы в обучающем и контрольном режимах. В обучающем режиме пользователь имеет возможность перехода из одного помещения в другое только после указания всех нарушений, присутствующих в исходном помещении. В контрольном режиме выполнение заданий ограничивается заданным интервалом времени.

Система автоматически фиксирует выявленные пользователем нарушения и по окончании проверки представляет итоговую информацию в трех режимах:

- процент выявленных ошибок (нарушений) с возможностью детализовки по слоям, этажам, помещениям;
- перечень ошибок (нарушений) с возможностью детализовки по слоям, этажам, помещениям и вывода на печать;
- перечень технических нормативных правовых актов, подлежащих дополнительному изучению.

Архитектура комплекса обеспечит возможность его оперативного пополнения дополнительными модулями, а также возможность пополнения и изменения информационных баз данными. Что позволит со временем создать 3D модель полноценного объекта, состоящего из комплекса зданий, сооружений и наружных установок.

Оборудование размещается в отдельном помещении лаборатории виртуального моделирования, рассчитанном на работу пяти обучаемых. Рабочие места изолированы и представляют собой "ячейку", максимально адаптированную для погружения в виртуальную реальность. Действия обучаемых могут отслеживаться преподавателем в режиме реального времени по экранам, расположенным над рабочими местами.

Таким образом, внедрение в учебный процесс лаборатории виртуального моделирования позволит повысить эффективность учебного процесса и создаст условия для опережающей подготовки специалистов для надзорных органов МЧС.

©КИИ

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ТАКТИКЕ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Г.Ф.Ласута, А.П.Герасимчик, А.В.Врублевский, А.А.Людко

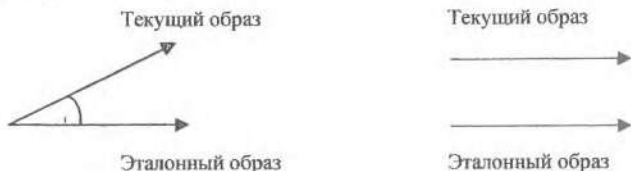
An innovatory approach in teaching fireextinguishing tactics is represented with the use of specially created study and a programmed product, both of which stimulate the process of making decision in firefighting at different objects of management in the conditions as much brought nearer to natural ones as possible.

Ключевые слова: пожар, тактика тушения, обучение.

Одним из основных направлений деятельности выпускников вузов Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь является оперативно-тактическая деятельность по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в т.ч. и пожаров. Спасатель, ликвидируя последствия чрезвычайной ситуации, подвергается воздействию высоких температур, вибрации, опасных факторов взрыва, перепадов барометрического давления и т.д. Работа в средствах индивидуальной защиты и в специальной одежде, повышенная физическая нагрузка, резкая смена режимов жизнедеятельности (труда и отдыха), информационная неопределенность, дефицит времени на анализ ситуации и принятие решения, ответственность за результаты деятельности, напряженность, возникающая в процессе межличностного взаимодействия спасателя и пострадавших, эмоциональная насыщенность переживаний при контактах с телами погибших, опасность для жизни – эти и другие неблагоприятные факторы высокой

интенсивности вызывают психическое напряжение и состояние постоянной готовности к выполнению профессионального долга. Независимо ни на какие трудности и даже угрозы собственной жизни, спасатель должен проявлять мужество, смелость, инициативу, стойкость, находчивость, чтобы выполнить боевую задачу.

Квалификация инженера по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций – одна из самых сложных и специфических. Она предъявляет к человеку, и в первую очередь к его психологическим качествам, более высокие требования, чем большинство других квалификаций.



Известно [1], что в экстремальной ситуации более 3/4 времени расходуется на ее распознавание и принятие соответствующего решения на ведение боевых действий. В результате мыслительного процесса (рисунок 1) руководителем тушения пожара проводится сравнение эталонного образа («что должно быть достигнуто»), который формируется на основании существующей цели («локализовать пожар», «ликвидировать пожар»), с текущим

образом («состояние объекта в момент принятия решения»), который формируется на основании имеющейся информации об объекте (архитектурно-строительные особенности, особенности внутреннего и наружного водоснабжения, подъездные пути и т.д.).

Эталонный образ появляется в результате воспроизведения памятью знаний, образов и мыслей из прошлого опыта, связанных со сходными ситуациями. Если данное воспроизведение не подтверждает возникших предположений, они отвергаются, а на их место выдвигается новое. Новое предположение, в свою очередь, проверяется. Его проверка при несовпадении эталонного и текущего образов (рисунок 2, а) вызывает появление очередного предположения и при их приближении (рисунок 2, б) дает окончательное решение задачи.

а б

$$\theta \rightarrow 0$$

Рисунок 2 – Схема выработки решения

С целью максимального приближения учебного процесса к последующей



практической деятельности выпускников по тушению пожаров в Командно-инженерном институте создан специализированный учебный кабинет по тактической подготовке.

В нем используется комплекс программных средств для обучения и тестирования знаний по тактике пожаротушения, созданный в рамках выполнения задания Государственной научно-технической программы «Защита от чрезвычайных ситуаций».

При создании комплекса рассматривались ситуации на различных объектах хозяйствования (жилые и административные здания, объекты транспорта, сельские населенные пункты, резервуарные парки хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, склады лесопиломатериалов) 5-ти уровней сложности. Разделение на уровни сложности проводилось на основании существующих 5-ти номеров вызова подразделений на пожар [2] и соответствующего количества прибывающих на место вызова отделений.

В ходе работы было отмечено, что тактические ситуации различных уровней сложности имеют сходный и частично повторяющийся алгоритм решения. Поэтому при решении тактических задач процесс тушения условных пожаров разделен на два этапа: локализации пожара и его ликвидации. В основу составления алгоритмов названных этапов положен метод «опорных точек», достаточно широко используемый в психологии экстремальных ситуаций [3] и позволяющий достичь хороших результатов при обучении работников опасных профессий и рассмотрении динамических процессов, к которым относится пожар.

Блок моделирования тактических ситуаций, входящий в данный комплекс, может функционировать в режимах создания и редактирования игровой ситуации, отладки шагов алгоритма игровой ситуации, обучения, контроля.

Курсанты и слушатели могут работать как в режиме обучения, так и в режиме контроля.

Отличительными особенностями режима обучения являются: доступность вызова справочной информации по тематике задачи; возможность проведения необходимых расчетов программой без использования вычислительных средств; возможность вывода на экран монитора компьютера необходимой справочной таблицы из базы данных, а также формулы, используемой в процессе решения задачи (рисунок 3).

При работе в режиме контроля (рисунок 4) обучаемый лишен любой возможности просмотра вспомогательных и справочных материалов. Все необходимые данные для правильного решения задачи отображаются на экране монитора либо указаны в условии задачи, к просмотру которого обучаемый может обратиться на любом из этапов решения.

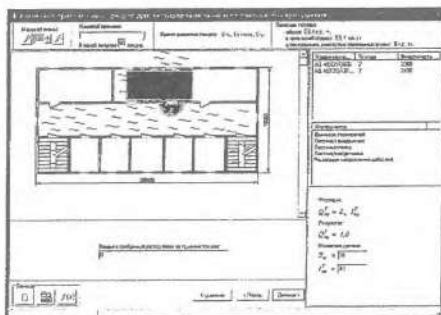


Рисунок 3 – Интерфейс пользователя при работе в режиме обучения

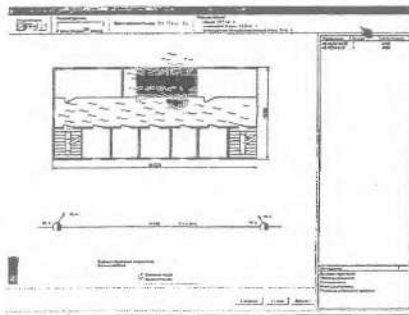


Рисунок 4 – Интерфейс пользователя при работе в режиме контроля

Режим контроля представляет собой аналог процесса решения курсантом тактической задачи с последующей оценкой правильности ее решения преподавателем. Оценку в данном случае выставляет компьютер.

Как и в режиме обучения, в данном режиме пользователю предлагается ответить на вопросы, возникающие в процессе решения задачи, а также составить оптимальные схемы расстановки сил и средств на этапах локализации и ликвидации пожара в соответствии с полученными результатами и условием задачи.

В учебном кабинете с помощью специального оборудования (дымогенератора, стробоскопов, акустической системы, телевизионных установок, проектора и т.д.) имеется возможность создания эффекта задымления, световых и звуковых эффектов, присутствующих на реальном пожаре, демонстрации видеофрагментов пожаров на различных объектах хозяйствования (рисунок 5). С целью максимального приближения к реальной деятельности при решении тактических задач по тушению условных пожаров обучаемые находятся в средствах защиты и специальной одежде.

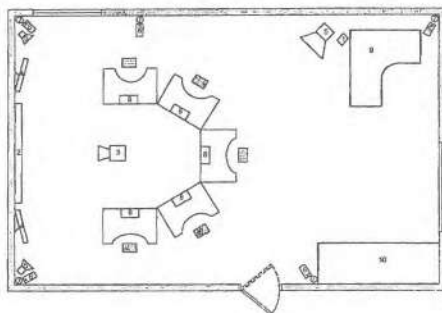


Рисунок 5 – Схема специализированного учебного кабинета по тактической подготовке:

1 – дымогенератор; 2 – экран; 3 – проектор; 4 – телевизионные установки; 5 – акустическая система; 6 – стробоскопы; 7 – световые фонари с цветными фильтрами; 8 – ПЭВМ; 9 – пункт наблюдения и технического управления; 10 – место нахождения средств защиты и специальной одежды

В рамках функционирования программного комплекса на мониторе компьютера наглядно отображается динамика развития условного пожара и распространения фронта пламени в соответствии и с соблюдением всех существующих правил, учитывающих степени огнестойкости конструкций, наличие противопожарных элементов и форм развития пожара и т.д. В данном случае учтено, что при недостатке сил и средств для локализации или ликвидации пожара объявляется повышенный номер вызова. В течение времени прибытия последующих подразделений площадь пожара соответствующим образом увеличивается. При этом также возрастает интенсивность воздействия на обучаемых создаваемых помех. При правильном прохождении алгоритмов решения задачи уровень помех будет снижаться, при неправильном – возрастать.

Использование созданной учебно-лабораторной базы позволяет формировать у обучаемых не только профессиональные знания, навыки и умения, но и профессиональную надежность и устойчивость в нештатных, экстремальных ситуациях.

В процессе обучения в данном случае происходит укрепляющая психологическая адаптация курсантов к условиям предстоящей деятельности инженера-спасателя, вырабатываются качества личности, способствующие их дальнейшей успешной деятельности в роли руководителя тушения пожаров: устойчивость к внешним воздействиям, решительность, эмоциональная уравновешенность, быстрота мышления, способность к «переработке» максимального объема информации в единицу времени, последовательность и настойчивость при достижении цели, адекватная реакция на изменение обстановки, большой объем оперативной памяти, высокая организованность, наблюдательность, психологическая устойчивость, стрессоустойчивость, умение прогнозировать события, эффективный прием и переработка информационных потоков.

Литература

1. Кремень М.А. Спасателю о психологии. – Мн.: Издательский центр БГУ, 2003. – 136 с.
2. Приложение к приказу Минского городского управления МЧС от 30 декабря 2004 г. № 63 «Расписание выезда пожарных аварийно-спасательных подразделений Минского гарнизона».
3. Крюков Н.П., Кремень М.А. Метод опорных точек // Авиация и космонавтика, 1983, №7. – С. 28-29.

©КИИ

ОПЕРАТИВНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ И УЩЕРБОВ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

В.Е.Левкевич, А.Н.Крючков, Г.И.Касперов, С.М.Пастухов

Basic technical approaches used in natural and anthropogenic risks and damages forecasting based on gis-technologies and remote sensing data are reviewed.

Ключевые слова: риск, геоинформационная система, подтопление.

Как известно, результаты прогноза опасности и оценки риска, а также ущерба для принятия управленческих решений в случае возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера отображаются на специальных картах. они могут быть крупномасштабными (1:50 000 и крупнее), среднимасштабными (1:100 000, 1:500 000), мелкомасштабными (1:1 000 000-1:2 500 000) и обзорными (1:5000000 и менее) [1, 2].

На картах должны быть показаны экономический, социальный и экологический риски в сочетании с индивидуальным и территориальным риском на заданное время от данного генетического процесса определенного типа. важным моментом является определение зон поражения, степени разрушения (ущерба) в каждой зоне при возникновении риск-ситуаций, а также численности населения в различных зонах поражения (индивидуальные и территориальные риски).

Величина ущербов окружающей природной среде определяется в соответствии с методическими подходами, разработанными в институте экономики НАН Беларуси и других организациях Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства финансов Республики Беларусь, а также Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [1, 2].

В настоящее время в Беларуси по программе ГППИ «Защита от чрезвычайных ситуаций» на 2006-2008 гг. разрабатываются методика построения карт риска и ущербов в масштабе 1:500 000 на основе гис-технологий [3].

Формализация задачи построения карт риска региона сводится к выявлению зон риска с учетом существующих опасных объектов; оценке внешних и внутренних факторов в разрезе районов или областей; анализе уровня загрязнения основных компонент природной среды; определении вероятности возникновения риска с учетом предполагаемых к строительству и реконструкции объектов; наполнению баз исходных данных и построению того или иного слоя электронной карты, который, накладываясь на топооснову и последующие слои, позволяет осуществлять моделирование развития риск-ситуаций в зависимости от того или иного сценария. прежде всего, анализируется информация о рискообразующих факторах, экологическом (фоновом) состоянии региона, техногенной нагрузке на рассматриваемом участке территории. далее производится фоновый прогноз риск-ситуаций.

Появление гис-технологий позволило обеспечить пользователей различного уровня (от региональных гис до малых предприятий) инструментом оперативного моделирования протекающих процессов и явлений и получения графической продукции в виде тематических карт.

Анализ существующих универсальных и специализированных гис для информационной поддержки принятия управленческих решений на основе электронных тематических карт показал следующее:

Системы, создаваемые для решения задач при принятии решений, используют многообразные типы данных и предназначены для определения решения различных информационно-аналитических задач. Информация может приходить в систему в виде растровых данных дистанционного зондирования, растровой и векторной картографической информации, регулярных и нерегулярных матриц с числовыми значениями различных показателей (высоты, плотности, уровни загрязнений и т. п.), текстовой информации из тематических баз данных, текстовой и графической информации, полученной по результатам моделирования и анализа.

Основу таких систем, обеспечивающих комплексную обработку разнообразной информации с геопривязкой к конкретной местности, составляют географические информационные системы различного назначения, обеспечивающие решение разнообразных задач, в том числе:

- создание высококачественной картографической продукции;
- обработку и анализ информации в пространственной и семантической базах данных;
- представление данных (в том числе результатов анализа и моделирования) в виде тематических карт с использованием картографической и деловой графики;
- поддержку принятия оперативных решений;
- интегрирование данных из различных источников.

В качестве основы могут использоваться программные средства универсальных гис, таких, как arc/info, mapinfo, wingis, geomedia, и специализированные гис.

Информационная совместимость при использовании данных, представленных в различных форматах, обеспечивается путем конвертации данных во внутренний формат системы.

Информационную основу систем составляют:

- картографические базы данных, содержащие цифровые и электронные карты местности;
- тематические базы данных, содержащие информацию по различным уровням деятельности региона и общества;
- технологические базы, содержащие библиотеки условных знаков и шрифтов, классификаторы топографических и тематических объектов и т. д.

Структурно используют, как правило, трехуровневую архитектуру построения системы: СУБД (сервер данных), геоинформационная оболочка (ГИС-ядро) и аналитический модуль.

Средства картографической графики и графического документирования являются основой практически всех ГИС-технологий в части формирования тематических карт, планов и схем с использованием векторных и растровых данных.

- пользуясь полученной информацией, строятся тематические карты: риска, экологической нагрузки и другие карты с моделированием сложившейся ситуации для последующего принятия управленческих решений, оценки ущербов, выбора инженерно-технических мероприятий, направленных на ликвидацию последствий и реабилитацию территорий пострадавшего региона.

- объекты на тематических картах выделяются в зависимости от сопоставляемых атрибутивных значениях графическими средствами: раскраской, различного вида штриховкой, видами символов, а также графикой и диаграммой.

- по изложенной методике для пользователей различных отраслей народного хозяйства разработаны тематические классификаторы и построены экспериментальные электронные карты, примеры некоторых приведены на рис. 1-3.

• современный этап развития науки, ее насущные проблемы, различные виды деятельности с охраной природной среды и рациональным использованием природных ресурсов, а также необходимостью прогнозирования развития природных явлений, требуют повышенного внимания к их изучению в динамике и развитии. динамическое космическое зондирование – это современное направление, новый раздел аэрокосмического метода. круг объектов, явлений и процессов, динамике которых можно изучать аэрокосмическими методами, широк, а диапазон масштабов исследований находится в пределах от детальных до глобальных. Использование космической информации оказывает существенное влияние на картографию в целом: увеличивается эффективность работ, меняется технология создания карт, появляются карты нового типа и, главное, обеспечивается возможность и разрабатывается методика комплексного, системного изучения и анализа территорий при принятии решений при чрезвычайных ситуациях.



Рис. 1. ОПАСНЫЕ РАЙОНЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ – ЗАТОПЛЕНИЕ

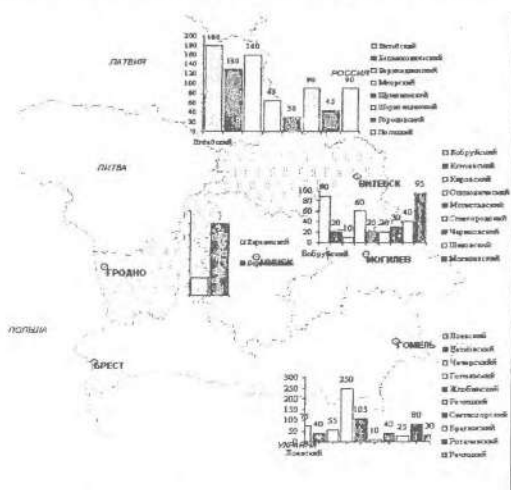


Рис. 2. КОЛИЧЕСТВО НАСЕЛЕНИЯ, ПОПАДАЮЩЕЕ В ПРОГНОЗИРУЕМУЮ ЗОНУ ПОДТОПЛЕНИЯ

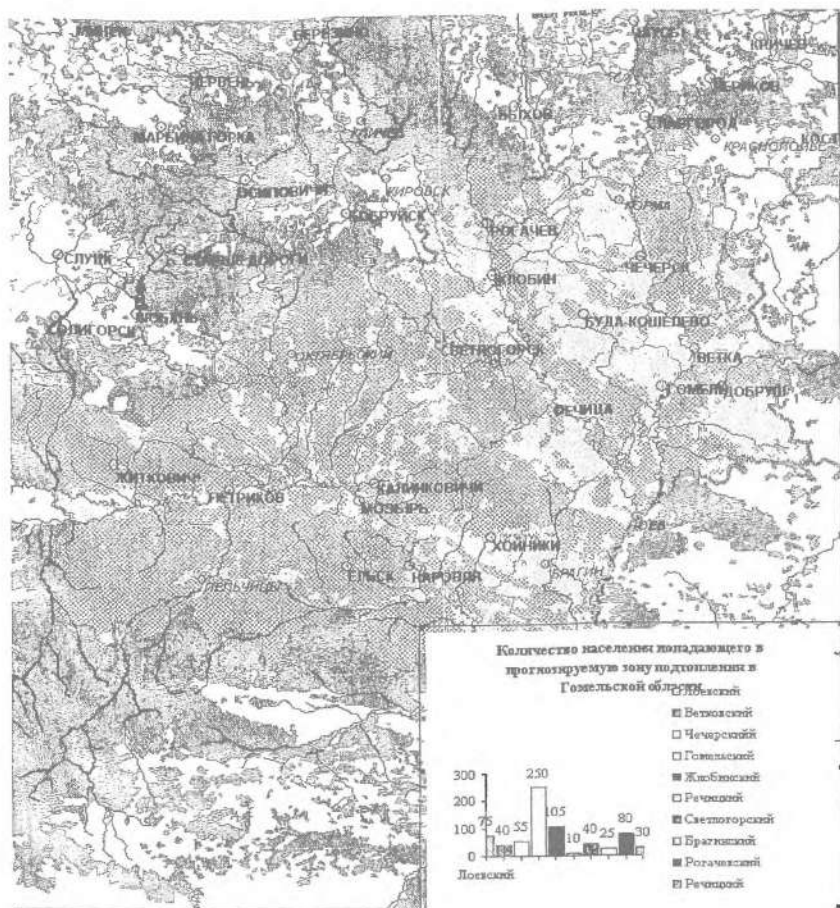


рис. 3. карта прогнозирования подтопления территории гомельской области

Литература

1. Лыч Г.М., Патеева З.Г., Левкевич В.Е. и др. Экологическая Безопасность: социально-экономические аспекты / Г.М.Лыч – Минск: бип-с, 2003. – 175 с.
2. Патеева З.Г., Левкевич В.Е. Использование средств дистанционного зондирования для экологического мониторинга в зонах риска (на примере Республики Беларусь) // Материалы Международной конференции «Оптика и экология». – Санкт-Петербург: РАН, 1998. – с. 127-132.
3. Левкевич В.Е., Крючков А.Н. Касперов Г.И. и др. Отчет о НИР по заданию 01 ПППИ: «Разработка методов и программных средств оценки экономического и социального ущербов от потенциальных и случившихся ЧС природного и техногенного характера», этап 2 «Разработка методики оценки и прогнозирования ущербов от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Минск, 2007. - 249с.
4. Левкевич В.Е.. Экологический риск-закономерности развития, прогноз и мониторинг / В.Е.Левкевич– Минск: право и экономика, 2004. – 152 с.

©КИИ

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РИСКА ВОЗНИКОВЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АВАРИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.Е.Левкевич, С.М.Пастухов, М.С.Кукшинов

This report presents the comparative risk factors of hydrodynamical failures occurrence obtained on the statistic data in dangerous natural phenomena. Afterwards these were used in total probability estimation of emergencies at water basins of Belarus. The probability distribution of abrasion risk factor for Minsk region has mapped.

Ключевые слова: гидродинамическая авария, рискообразующие факторы, искусственные водные объекты.

В работе представлен один из первоначальных этапов по оценке риска возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) (гидродинамических аварий) на искусственных водных объектах Республики Беларусь – разработка относительных показателей по факторам, приводящим к аварии. Оценка риска производится на основании разработанных относительных показателей природных рискообразующих факторов и включает в себя: определение вероятности возникновения гидродинамических аварий и определение возможного ущерба от ЧС данной группы. Необходимость в разработке относительных параметров по рискообразующим факторам обусловлена в первую очередь тем, что данная группа ЧС относится к событиям с редкой повторяемостью и напрямую подсчет вероятности не представляется возможным. Во-вторых, анализ литературных источников показал, что в области оценки безопасности искусственных водных объектов в большинстве случаев учитываются лишь технические параметры сооружений, а воздействием на них опасных природных процессов и явлений зачастую пренебрегается.

Относительные показатели разрабатывались по следующим рискообразующим факторам: сильный ветер, сильное волнение, очень сильный дождь, переработка напорных верхних откосов дамб и плотин, а также коренных берегов. Данные для разработанных показателей получали путем проведения ряда натурных наблюдений, обработки статистической информации, а также по справочным источникам. Ниже представлен ряд показателей, которые применяются при оценке риска.

1. Показатель ветрового воздействия – γ_{ω} , определяется по формуле:

$$f_{\Delta}^{\omega} = \frac{f_{\Delta}^{\omega_{\max}}}{f_{\Delta}^{\omega_{12(25)}}}, (1)$$

где ω_{\max} – максимальная скорость ветра, полученная по результатам натурных наблюдений, а также по справочным источникам, м/с, $\omega_{12(25)}$ – скорость ветра, при возникновении которой метеорологические станции и посты посылают штормовые предупреждения заинтересованным организациям, м/с [1]; при скорости 25 м/с в соответствии с [2] считается метеорологическая ЧС природного характера.

При оценке данного показателя, значения скорости ветра разделяются на три категории: 1) $\omega < 12$ м/с – безопасное воздействие; 2) $12 < \omega < 25$ м/с – опасное воздействие; 3) $\omega > 25$ м/с – чрезвычайно опасное воздействие.

2. Показатель ветро-волнового воздействия – γ_L . Данный показатель определяется по следующей формуле:

$$f_{\Delta}^L = \frac{f_{\Delta}^{\omega_{\max}} \cdot t_{10}}{L_p}, (2)$$

где t_{10} – время ветрового воздействия на акваторию водоема на высоте 10 над поверхностью в соответствии с [3], с, L_p – расчетная длина разгона волн, определяемая по СНиП 2.06.04, м.

3. **Вероятностный показатель** – γ_R , определяемый по формуле:

$$f_{\hat{A}} = \frac{N_{\omega}}{N}, (3)$$

где N_{ω} – количество случаев ветра различной обеспеченностью за период наблюдений, N – период наблюдений, (годы, дни).

4. **Показатель территориального риска** – γ_R . Определяется по формуле:

$$f_{\hat{A}} = \frac{N_{\omega} \cdot \sum S_{в.з.}}{N \cdot S_{р-н}}, (4)$$

где $\sum S_{в.з.}$ – суммарная площадь водного зеркала водохранилищ, в отдельном районе, км², $S_{р-н}$ – площадь района км².

5. **Показатель территориального риска абразии** – γ_A , определяемый по формуле:

$$f_{\hat{A}} = \frac{\sum S_{абр.}^{н-ш}}{S_{р-на}}, (5)$$

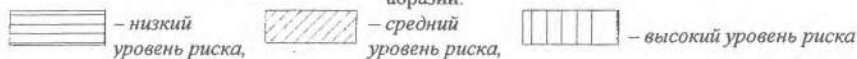
где $\sum S_{абр.}^{н-ш}$ – суммарная площадь абразии на водохранилищах, расположенных в пределах одного района.

Полученные показатели были применены на тестовых водных объектах Минской области и послужили основой для создания электронных тематических карт с использованием информационных систем и геоинформационных технологий. Карта районирования территории Минской области по показателю территориального риска абразии приведена на рисунке.

Расчет данных показателей по одной из областей республики показал хорошие результаты, которые впоследствии использованы при оценке полной вероятности возникновения гидродинамических аварий на искусственных водных объектах.



Рис. Карта районирования Минской области по показателю территориального риска абразии:



Литература

1. Гольберг М.А. Справочник по климату Беларуси. Ч.4 Ветер. Атмосферное давление Минск: БЕЛНИЦ ЭКОЛОГИЯ, 2003. – 124 с.
2. Инструкция о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 19 февр. 2003 г. №17 – 92 с.
3. Государственный строительный комитет СССР. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов): СНиП 2.06.04-82*, – Введ. 15.06.82. – Москва: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 40 с.

©КИИ
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УЩЕРБА ОТ АБРАЗИОННЫХ РИСК-ПРОЦЕССОВ НА ИСКУССТВЕННЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В.Е.Левкевич, В.В.Кобяк, М.С.Кукшинов, С.М.Пастухов, А.В.Бузук

We presented here the method for assessment of the abrasion damage on the tanks of the Republic of Belarus

Ключевые слова: водохранилище, абразия, оценка, ущерб

Абразионные риск-процессы (далее риск-процессы), происходящие в береговой зоне вновь созданных и эксплуатируемых водохранилищ, наносят значительный ущерб экономике страны. Сущность процесса абразии заключается в разрушении берегов под воздействием различных факторов и условий (изменения уровня режима, ветроволновое и ледовое воздействие, и многое другое). Анализ литературных источников и натуральных наблюдений позволил установить возможные виды ущерба от риск-процессов на водохранилищах Беларуси (рисунок).



Рис. Основные виды ущерба от абразии берегов водохранилищ

Необходимо отметить, что оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) является составляющей частью риска, без которой установить его значение не представляется возможным. Расчет данного параметра для установления абразионного риска до настоящего времени не проводился. Представленная методика является первым приближением, которая по мере накопления необходимой информации может быть уточнена и дополнена. Она выполнена на основании обобщений имеющихся материалов по методам и опыту расчета ущербов от других видов ЧС, решавших близкую задачу [1–5].

Общий ущерб от абразионных риск-процессов на искусственных водных объектах следует определять суммированием всех возможных видов ущерба по формуле:

$$D_{\text{общ}} = D_1 + D_2 + D_3 + D_4, (1)$$

Действующие нормативные документы в области охраны водных ресурсов [6] определяют необходимость создания на прилегающей к водохранилищу территории прибрежной водоохранной зоны. Это буферная зона между сушей и водоемом представленная полосой высшей растительности. Вследствие этого наибольший ущерб от

абразии берегов водохранилищ будет приходиться на лесное хозяйство страны и сельскохозяйственное производство.

УЩЕРЬ ЛЕСНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

При экономической оценке лесных ресурсов необходимо исходить из их двойственной народнохозяйственной ценности, которая определяется: во-первых, ролью леса как источника древесины и продуктов побочного использования; во-вторых – его средозащитной функцией. С экологической точки зрения важны водорегулирующая и почвозащитная роль леса, продуцирования кислорода и абсорбционные способности лесной растительности по отношению к атмосферным загрязнителям. Анализ зарубежной и отечественной литературы показал, что до сих пор общепринятых подходов к экономической оценке этой составляющей ценности леса не существует, хотя поиски в этом направлении ведутся интенсивно. По оценкам большинства исследователей на средозащитную функцию леса приходится до 40% и более от общей стоимости лесных ресурсов [7,8]. Исходя из этого ущерб от снижения почвозащитных, санитарно-гигиенических, водоохраных и других средообразующих функций леса рекомендуется определять как произведение суммы ущерба от потери древесины на корню на коэффициент экологической ценности леса – K_3 . Величина коэффициента (K_3) зависит от группы и категории защитности лесов (таблица). Для эксплуатационных лесов этот коэффициент минимальный – 1,6. В том случае, если лес выполняет сразу несколько функций, для расчета принимается наибольший коэффициент.

Таблица. Коэффициенты для определения ущерба от потери средозащитных функций леса утраченного в результате абразии берегов

Основная функция леса	Категория защитности лесов (1 группа)	K_3
Водоохранная	Запретные полосы лесов по берегам рек, озер, водохранилищ и других водных объектов	2,5
	Леса зоны санитарной охраны источников водоснабжения	5,0*
Санитарно-гигиеническая и оздоровительная	Леса городов с населением 1 млн. чел и более	5,0*
	Леса городов с населением от 500 тыс. до 1 млн.	4,0*
	Леса городов с населением до 500 тыс. чел.	3,0*
	Леса санитарной охраны санаториев и курортов.	4,0*
Леса особо охраняемых природных территорий	Леса государственных заповедников	5,0*
	Леса национальных парков	4,0*
	Памятники природы	5,0*
	Леса, имеющие научное или историческое значение	4,0*

Примечание: * – принимается в соответствии Инструкцией по определению ущерба, причиняемого лесными пожарами. Утверждена приказом Рослесхоза от 3 апреля 1998 года, №53.

Таким образом, возможный ущерб лесному хозяйству в результате развития абразионных риск-процессов на искусственных водоемах следует определять с использованием формулы:

$$D_1 = (C_{к.з.д} \cdot S_n \cdot M) \cdot K_3 \quad (2)$$

где $C_{к.з.д}$ – стоимость одного m^3 корневого запаса древесины на территории, которая может быть утрачена в результате абразии, руб/ m^3 (оценка производится по поясам и разрядам так в соответствии с фиксированными ценами, установленными соответствующим постановлением Совета Министров Республики Беларусь); S_n – площадь территории находящейся в зоне абразионного риска; M – средний корневой запас древесины, $m^3/га$ (определяется по данным регионального органа лесного хозяйства); K_3 – коэффициент экологической ценности леса.

УЩЕРЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Ущерб сельскохозяйственному производству рекомендуется определять с использованием формулы:

$$D_2 = (S_{с.х.} \cdot K_{норм.с.}) + C_{с.п.} \quad (3)$$

где D_2 – ущерб сельскохозяйственному производству; $S_{с.х.}$ – площадь сельхозугодий утраченных в результате абразии берегов; $K_{норм.с.}$ – средняя стоимость освоения новых земель взамен изымаемых сельскохозяйственных угодий; $C_{с.п.}$ – средняя стоимость утраченной сельхозпродукции.

В современных условиях сельхозпредприятия получают определенную сумму прибыли с земель, которые могут быть утрачены в результате абразии. Как известно из практики, климатические условия конкретного года существенно влияют на экономические показатели сельскохозяйственного производства. В целях выравнивания этих показателей величину прибыли, получаемой с земель, рекомендуется определять как среднесрочную за ряд последних лет наблюдений.

Средняя в наблюдаемом ряду сумма прибыли определяется отношением:

$$П_{ср} = \frac{\sum П_{\phi}}{Л_{\phi}}, \quad (4)$$

где $П_{\phi}$ – фактическая сумма прибыли, получаемой сельскохозяйственными предприятиями по годам наблюдений с земель, подлежащих защите; $Л_{\phi}$ – количество лет наблюдений за показателями прибыли. Для обеспечения объективности оценки ряд наблюдений должен быть в пределах 15 лет, минимум семи лет.

УЩЕРБ, НАНОСИМЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫМ ОБЪЕКТАМ

Ущерб, наносимый промышленным объектам, попавшим в зону действия чрезвычайной ситуации можно определить по формуле:

$$D_3 = Y_1 + Y_{об} + Y_{мн} + Y_{вн}, \quad (5)$$

где Y_1 – потери основных фондов; $Y_{об}$ – потери оборотных фондов; $Y_{мн}$ – ущерб технологическому процессу определяется его остановкой, в течение которой должны быть произведены работы по очистке производственных помещений; $Y_{вн}$ – упущенная выгода, недовыпуск продукции.

Стоимость разрушенных зданий и сооружений производственного и непромышленного назначения принимается по данным бухгалтерского учета предприятий, учреждений и организаций. Действительная (остаточная) стоимость принимается по данным последней переоценки основных фондов, жилищного фонда, незавершенного строительства и неустановленного оборудования, проведенной в соответствии методическими указаниями и приказами Министерства статистики и анализа Республики Беларусь.

УЩЕРБ, НАНОСИМЫЙ НАСЕЛЕННЫМ ПУНКТАМ

Ущерб, наносимый населенным пунктам, рекомендуется определять по формуле:

$$D_4 = Y_{лс} + Y_{л.и.} + Y_{с.л.} + Y_{а.с.} + Y_{а.х.} + Y_{др}, \quad (6)$$

где $Y_{лс}$ – ущерб, нанесенный зданиям, надворным строениям и т.п. сооружениям, находящимся в личной собственности граждан; $Y_{л.и.}$ – ущерб, нанесенный личному имуществу; $Y_{с.л.}$ – ущерб, нанесенный сельскохозяйственной продукции, выращенной на личных приусадебных участках, при средней урожайности для данной территории; $Y_{а.с.}$ – ущерб зданиям, сооружениям, находящимся в административной собственности; $Y_{а.х.}$ – ущерб административному хозяйству (транспортным магистралям, инженерным коммуникациям и т.п.); $Y_{др}$ – другие затраты на покрытие убытков от повреждения или разрушения личного и общественного имущества в населенных пунктах.

Литература

1. Авакян А.Б., Полоцкий А.А. Об оценке ущербов от наводнений // Гидротехническое строительство. 1991. № 4. С. 4–12.
2. Гриневич Л.А. Принципы и методы оценки ущербов, причиняемых наводнениями, рациональные схемы инженерной защиты пойменных земель // Комплексное использование водных ресурсов. Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания. 1975. С. 60–65.
3. Лебедев Ю.В. Эколого-экономическая оценка лесов Урала. 1998. 216 с.
4. Методические рекомендации по расчетам ущербов от наводнений на сельскохозяйственных угодьях в бассейне р. Припяти на основе расчетных характеристик ущербов. 1982. 76 с.
5. Методические рекомендации по оценке риска и ущерба при подтоплении территорий. 2001. 53 с.
6. Водный кодекс Республики Беларусь.
7. Моисеев Н.А. Экономика лесного хозяйства. 1999, ч.1. 158 с.
8. Неверов А.В., Войтов И.В., Кочановский С.Б. Эколого-экономическая оценка лесных ресурсов // Белорусский экономический журнал. 2000. №2. С.47–55.

©КИИ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ РАСЧЕТОВ ПРИ РЕШЕНИИ УРАВНЕНИЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПОЖАРА

Е.К.Макаров, И.И.Полевода, А.К.Деменчук, С.Г.Красовский,
В.А.Осяев

The methods for validity improvement of fire integral model based on the constitutive law in differential equations of equilibrium at fire are represented.

Ключевые слова: критическая продолжительность пожара, опасный фактор пожара, методика, достоверность, жесткость.

В основу методики расчета критической продолжительности пожара, закрепленной ГОСТ 12.1.004-91 [1], положена интегральная математическая модель пожара в помещении [2], описывающая в самом общем виде процесс изменения во времени состояния газовой среды внутри помещения с позиций термодинамики. Прогнозирование величины опасных факторов пожара (ОФП) в рамках этой модели осуществляется путем решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях с учетом нескольких дополнительных алгебраических соотношений.

Хорошо известно [2], что система уравнений интегральной модели пожара является жесткой (в математическом смысле) системой [3], что приводит к серьезным трудностям при ее численном решении. Сущность возникающих здесь проблем заключается в том, что процесс вычислений в ходе применения к данной системе стандартных методов численного решения дифференциальных уравнений оказывается неустойчивым, и поэтому приближенное решение может значительно отличаться от действительного (точного) решения системы даже на относительно коротких промежутках времени.

Проведенный анализ позволил сформулировать ряд мер, позволяющих существенно повысить устойчивость и достоверность расчетов при решении уравнений интегральной модели пожара.

В состав системы уравнений интегральной модели пожара (ИМП) входят уравнение материального баланса пожара, уравнение баланса массы кислорода, уравнения баланса токсичных продуктов горения (записываются отдельно для каждого учитываемого токсичного продукта), уравнение баланса оптического количества дыма и уравнение энергии пожара. Кроме этих дифференциальных уравнений в состав системы уравнений, определяющих динамику ОФП, входят дополнительные алгебраические соотношения, устанавливающие связи между некоторыми физическими величинами, входящими в дифференциальные уравнения, и используемые для их определения. Общепринятым стандартным методом решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, к которым относится эта система, являются явные методы Рунге–Кутты [3]. Нетрудно, однако, убедиться, что попытка решения общей системы уравнений ИМП с их

помощью не приводит к успеху. В большой серии вычислительных экспериментов нам не удалось обнаружить какой-либо практически значимой области значений параметров задачи, для которой прогноз динамики ОФП мог бы быть осуществлен на этой основе.

В математической теории горения хорошо известно положение о приближенном подобии полей температуры и концентраций различных веществ, участвующих в процессе горения [4, с. 83]. Используя этот принцип, можно подобрать линейные замены времени и фазовых переменных в уравнениях ИМП таким образом, чтобы максимально их унифицировать. Это позволяет привести исходную систему уравнений интегральной модели всего к трем дифференциальным уравнениям в безразмерной форме

$$\frac{dr}{d\tau} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{1/2} (\beta(\xi) - r^{1/2} \gamma(\xi)), \quad (1)$$

$$\frac{df}{d\tau} = K [\tau^2 + \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{1/2} (\beta(\xi) - r^{1/2} f \gamma(\xi))], \quad (2)$$

$$\frac{du}{d\tau} = \tau^2 - \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 r^{-1/2} (1-r)^{1/2} \gamma(\xi) u, \quad (3)$$

из которых первое соответствует уравнению материального баланса, второе – уравнению энергии и третье – всем остальным дифференциальным уравнениям исходной системы.

В системе уравнений (1)–(3) неизвестными функциями являются относительные плотность r и давление f , а также обобщенный показатель концентрации u . Начальные условия для их определения следует выбирать в виде $r(0)=1$, $f(0)=1$ и $u(0)=0$. Подчеркнем, что в результате проделанных преобразований динамика всех ОФП, кроме температуры, описывается одним и тем же решением уравнения (3). Величина ξ , представляющая собой нормированную ординату плоскости равных давлений (ПРД), определяется из дополнительного алгебраического соотношения $\xi = \xi^0 - M(f-1)/(1-r)$, в котором число M определяется в основном выбранным способом масштабирования координат, а начальное положение ПРД ξ^0 может быть выбрано произвольным. Параметр Π_0 называется фактором проемности и определяется величиной и расположением открытых проемов в помещении. Функции β и γ описывают суммарные потоки соответственно воздуха и газов через проемы. При наличии в помещении одного проема прямоугольной формы в большинстве случаев можно полагать $\beta(\xi) = \xi^{3/2}$ и $\gamma(\xi) = (1-\xi)^{3/2}$. Число K зависит только от свойств газовой среды. Для воздуха в обычных условиях $K=1,464$.

Численное решение уравнений (1)–(3) следует проводить с помощью специальных методов (Розенброка, Гира и др., см. [3]) решения жестких задач. Заметим, однако, что даже применение этих методов далеко не всегда обеспечивает получение требуемых решений. Для повышения устойчивости численного счета при решении системы (1)–(3) можно рекомендовать следующие меры, основанные на корректном учете условия приближенного постоянства давления в помещении на начальной стадии пожара.

1) Целесообразно использовать начальное условие для величины r несколько меньшее (ориентировочно на 0,001–0,1%), чем точное его значение, указанное выше. Необходимо иметь в виду, что вычисления очень чувствительны к выбору этого начального условия.

2) Поскольку влияние уровня расположения проема на динамику ОФП относительно невелико, при наличии в помещении низко расположенных проемов допускается для целей расчета считать проемы помещенными на более высокий уровень в пределах высоты помещения, обеспечивающий устойчивость вычислений. При этом следует сдвигать вверх всю систему проемов, сохраняя их взаимное расположение по вертикали. Обычно для достижения приемлемой устойчивости вычислений достаточно повышения уровня расположения проемов на 10–20% от высоты помещения.

3) При необходимости учет равенства условия постоянства давления может быть произведен непосредственно в следующем порядке. В уравнении энергии (2) полагается $f \equiv 1$, после чего оно приобретает вид

$$\tau^2 + \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{1/2} (\beta(\xi) - r^{-1/2} \gamma(\xi)) = 0, \quad (4)$$

Уравнение (4) является алгебраическим уравнением относительно ξ . Исключая с его помощью из уравнений (1) и (3) величину γ , получаем уравнения

$$\frac{dr}{d\tau} = -\tau^2 r + \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{3/2} \beta(\xi), \quad \frac{du}{d\tau} = \tau^2 (1-u) - \frac{2\sqrt{2}}{3} \Pi_0 (1-r)^{1/2} \beta(\xi) u, \quad (5)$$

которые позволяют определить зависимость от времени всех величин, входящих в систему. Указанные преобразования значительно повышают устойчивость производимых вычислений. При применении этого приема для упрощения вычислительных процедур и расширения доступного набора численных методов решения жестких систем рекомендуется применять кусочно-полиномиальную по τ аппроксимацию решения уравнения (4).

4) При $5 < \Pi < 20$ для расчета динамики ОФП с помощью уравнений (4), (5) на интервалах времени от 0 до $\tau = 1+2$ можно полагать $\xi \approx \xi_0$, где ξ_0 – корень уравнения (4) при $\tau = 0$. Кроме того, при любых значениях параметров задачи выбор $\xi^0 = \xi_0$ положительно влияет на устойчивость вычислений.

Приведенные меры позволяют повысить устойчивость численного счёта и, в конечном итоге, достоверность расчетов при решении уравнений интегральной модели пожара.

Литература

1. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
2. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
3. Хайрер, Э. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально-алгебраические задачи / Э. Хайрер, Г. Ваннер. – М.: Мир, 1999. – 685 с.
4. Зельдович Я.Б. Математическая теория горения и взрыва / Я.Б. Зельдович, Г.И. Баренблатт, В.Б. Либрович, Г.М. Махвиладзе – М.: Наука. 1980.–480 с.

©КИИ

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ФАКТА ПОЖАРА ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССОМ ЭВАКУАЦИИ

Н.С.Мисюкевич

The lag formation algorithm of the evacuation zones notification is generated. It allows confirming reliability of the fire detection fact. The algorithm is step. It allows defining lag time of the notification depending on a direction of people movement. The general human stream is formed continuous. New components are added in a head or a tail of a stream. The algorithm is intended for use at engineering of automatic evacuation control systems. The block diagram is resulted.

Ключевые слова: время, коридор, оповещение, пожар, эвакуация

I. ВВЕДЕНИЕ

Системы автоматического управления эвакуацией являются составной частью автоматизированных систем обеспечения пожаровзрывобезопасности объекта [1]. Действующие технические нормативные правовые акты по эвакуации предписывают проводить оповещение людей о пожаре, как правило, всех одновременно [2; 3]. Однако ложное срабатывание систем управления эвакуацией может нарушить жизнедеятельность большого количества людей, находящихся в здании, что является чрезвычайной ситуацией [4]. Избежать неблагоприятных последствий ложных тревог позволяет разработанный

подход по подтверждению достоверности факта пожара с использованием технических средств и персонала объекта, реализованный в проекте реконструкции учебно-лабораторного корпуса №15 Белорусского Национального технического университета. Семнадцатитажное здание рассчитано на одновременное пребывание более 5 тыс. человек.

II. ОБЩИЙ ПОДХОД ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЗАДЕРЖЕК ОПОВЕЩЕНИЯ

На практике для подтверждения достоверности обнаружения опасных факторов пожара целесообразно сочетать применение, как технических средств, так и персонала объекта с безусловным соблюдением приоритета вопросов безопасности. При принятии решения персоналом в течение заданного алгоритмом времени, система управления эвакуацией включается автоматически. Персонал за время задержки оповещения может или включить систему оповещения ранее, или отменить ее автоматический запуск при подтверждении ложного срабатывания системы пожарной сигнализации (СПС).

При срабатывании СПС, контролирующей путь эвакуации (коридор), задействуется система автоматического управления процессом эвакуации. В данном случае, задержка запуска системы оповещения допустима лишь в случае превышения необходимым временем эвакуации по пути эвакуации (коридору) $t_{н.кор}$ расчетного времени эвакуации из помещений за пределы зоны контроля $t_{р.пом-кор}$

$$t_{н.кор} > t_{р.пом-кор}. \quad (1)$$

Угроза безопасности людям, находящимся в помещениях зоны оповещения, обслуживаемой коридором, в случае несоблюдения неравенства, возникает сразу по факту появления опасных факторов пожара в коридоре. Такая ситуация должна исключаться за счет изменения путей эвакуации при проектировании. Для действующих объектов система автоматического управления процессом эвакуации должна задействоваться немедленно при обнаружении опасных факторов пожара в коридоре.

III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОГО ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖКИ ОПОВЕЩЕНИЯ ОБ ЭВАКУАЦИИ

Оценка безопасности эвакуации людей путем анализа соответствия расчетного и необходимого времени эвакуации из помещений показывает, что возможность предварительного уведомления о необходимости эвакуации обслуживающего персонала объекта, а затем людей, находящихся в зоне оповещения, в одном из помещений которой произошел пожар, существует, как правило, в течение не более 1 мин. В виду этого, подтверждение достоверности факта пожара с использованием обслуживающего персонала возможно лишь для включения системы оповещения других (соседних) зон. Время для подтверждения достоверности факта пожара формируется за счет задержек оповещения с учетом особенностей распространения продуктов сгорания.

Максимальное время задержки запуска системы автоматического управления эвакуацией t_z для помещений, являющихся отдельными зонами, определяем как разницу между необходимым t_n и расчетным t_p временем эвакуации из данных помещений

$$t_z = t_n - t_p \quad (2)$$

Если необходимое время эвакуации по коридору $t_{н.кор}$ больше суммарного расчетного времени эвакуации из помещений и по коридору $t_{р.пом-кор}$, то автоматический запуск системы оповещения и управления эвакуацией можно предусматривать при выполнении одного из следующих условий:

1. При срабатывании СПС не менее чем в двух помещениях (коридор также является помещением) контролируемой зоны. Достоверным считаем факт пожара, при

котором продукты горения из помещения проникли в коридор. Время эвакуации по коридору достаточно для безопасной эвакуации из помещений. При наличии людей в помещении расположения очага загорания горение будет обнаружено по факту возникновения до автоматического включения системы оповещения. Соответственно, эвакуация из этого помещения будет начата самостоятельно. Условия обеспечения безопасности соблюдаются.

2. Максимальное время задержки оповещения помещений зоны, после срабатывания СПС в одном из помещений, определяем как разность между необходимым временем движения по коридору $t_{н.кор.}$ обслуживающему зону, и расчетным временем эвакуации из помещений за пределы зоны обслуживания коридора $t_{р.пом-кор}$

$$t_2 = t_{н.кор.} - t_{р.пом-кор}. \quad (3)$$

При поступлении сигнала о пожаре от пожарных извещателей в коридоре формирование максимального времени задержки оповещения по данному условию является обязательным.

Задержки оповещения зон без постоянного пребывания людей формируем из условия безопасной эвакуации людей, временно находящихся в данной зоне, а также с учетом возможности безопасного движения людских потоков из других зон до достижения одним из опасных факторов критического значения.

Если потоки из зоны пожара и соседней зоны, через которую идет эвакуация (коридора), не оказывают существенного влияния друг на друга (отсутствует слияние, нет постоянного пребывания людей в зоне), максимальное время задержки оповещения зоны, соседней с зоной пожара, можно принимать, как правило, равным необходимому времени эвакуации из зоны пожара. Структурную схему алгоритма формирования максимальных задержек оповещения для управления процессом эвакуации представляем в виде таблицы 1. Проводим разбивку пути эвакуации на зоны от эвакуационного выхода до наиболее удаленной зоны. Как правило, для эвакуации предусматривается не менее двух эвакуационных выходов. Поэтому направление движения выбираем в зависимости от места возникновения пожара. В таблице

Таблица 1. Структурная схема алгоритма формирования максимальных задержек оповещения для управления процессом эвакуации

Зона пожара	Зона управления							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	$t_{s1} = t_{n1} - t_{p1}$	$t_{s2} = t_{n1}$	$t_{s3} = t_{s2} + t_{n2}$	$t_{s4} = t_{s3} + t_{n3}$	$t_{s5} = t_{s4} + t_{n4}$	$t_{s6} = t_{s5} + t_{n5}$	$t_{s7} = t_{s6} + t_{n6}$	$t_{s8} = t_{s7} + t_{n7}$
2	$t_{s1} = t_{n2} + t_{n1} - t_{p1}$	$t_{s2} = t_{n2}$	$t_{s3} = t_{s2}$	$t_{s4} = t_{s3} + t_{n3}$	$t_{s5} = t_{s4} + t_{n4}$	$t_{s6} = t_{s5} + t_{n5}$	$t_{s7} = t_{s6} + t_{n6}$	$t_{s8} = t_{s7} + t_{n7}$
3	$t_{s1} = \sum_{i=1}^3 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s2} = t_{n3} + t_{n2} - t_{p2}$	$t_{s3} = t_{n3}$	$t_{s4} = t_{n3}$	$t_{s5} = t_{s4} + t_{n4}$	$t_{s6} = t_{s5} + t_{n5}$	$t_{s7} = t_{s6} + t_{n6}$	$t_{s8} = t_{s7} + t_{n7}$
4	$t_{s1} = \sum_{i=1}^4 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s2} = \sum_{i=2}^4 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s3} = t_{n4} + t_{n3} - t_{p3}$	$t_{s4} = t_{n3}$	$t_{s5} = t_{n4}$	$t_{s6} = t_{s5} + t_{n5}$	$t_{s7} = t_{s6} + t_{n6}$	$t_{s8} = t_{s7} + t_{n7}$
5	$t_{s1} = \sum_{i=1}^5 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s2} = \sum_{i=2}^5 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s3} = \sum_{i=3}^5 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s4} = t_{n4} + t_{n4} - t_{p4}$	$t_{s5} = t_{n4}$	$t_{s6} = t_{s5} + t_{n5}$	$t_{s7} = t_{s6} + t_{n6}$	$t_{s8} = t_{s7} + t_{n7}$
6	$t_{s1} = \sum_{i=1}^6 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s2} = \sum_{i=2}^6 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s3} = \sum_{i=3}^6 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s4} = t_{n4} + t_{n4} - t_{p4}$	$t_{s5} = t_{n6} + t_{n5} - t_{p5}$	$t_{s6} = t_{n5}$	$t_{s7} = t_{n6}$	$t_{s8} = t_{s7} + t_{n7}$
7	$t_{s1} = \sum_{i=1}^7 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s2} = \sum_{i=2}^7 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s3} = \sum_{i=3}^7 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s4} = \sum_{i=4}^7 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s5} = \sum_{i=5}^7 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s6} = t_{n7} + t_{n6} - t_{p6}$	$t_{s7} = t_{n7}$	$t_{s8} = t_{s7} + t_{n7}$
8	$t_{s1} = \sum_{i=1}^8 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s2} = \sum_{i=2}^8 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s3} = \sum_{i=3}^8 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s4} = \sum_{i=4}^8 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s5} = \sum_{i=5}^8 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s6} = \sum_{i=6}^8 t_{ni} - t_{p1}$	$t_{s7} = t_{n8} + t_{n7} - t_{p7}$	$t_{s8} = t_{s7} + t_{n8}$

представляем структуру алгоритма расчета и формулы для определения задержек оповещения для всех зон в зависимости от места возникновения пожара. В огловке таблицы по вертикали отмечаем зоны формирования сигнала о пожаре, по горизонтали зоны оповещения для управления эвакуацией. Таким образом, диагональные значения соответствуют зонам управления, в которых возник пожар. Строка по горизонтали отражает время выдачи сигнала оповещения для каждой из зон. Столбец по вертикали отражает время оповещения отдельной зоны при различных сценариях расположения очага пожара. Таблица содержит n^2 значений задержек оповещения, где n – количество зон, на которые разбит объект управления. Цифровые индексы в формулах соответствуют номерам рассматриваемых зон.

Структурная схема в обобщенном виде отражает принцип формирования максимальных задержек оповещения зон, соседних с зоной пожара. При этом необходимо отметить, что оповещение зоны возникновения горения производится сразу по факту срабатывания СПС или обнаружения горения людьми. Формулы учитывают необходимость первоочередного прохождения потока из горящей зоны и последовательное формирование хвоста потока людьми, эвакуирующимися из зон, расположенных ближе к эвакуыходу.

Расчет задержки эвакуации для зоны, состоящей из нескольких помещений, имеет некоторые особенности, учет которых позволяет уточнить значения задержек эвакуации, приведенных в структурной схеме алгоритма. Максимальное время задержки оповещения зоны, через которую идет эвакуация (коридор) из соседней зоны (зоны пожара), определяем как разницу суммарного необходимого времени эвакуации из коридора зоны пожара $t_{н,кор}$ и эвакуируемой зоны $t_{н,пом-кор}$ с расчетным временем эвакуации из зоны оповещения $t_{р,пом-кор}$

$$t_z = t_{н,кор} + t_{н,пом-кор} - t_{р,пом-кор}. \quad (4)$$

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее опасная ситуация для людей возникает при расположении очага горения на пути эвакуации (в коридоре).

Для защиты коридоров зданий, оборудованных системами оповещения, следует применять СПС, разделяющие сигнал о пожаре на 2: предварительный «Внимание!» - при срабатывании 1 пожарного извещателя; окончательный «Пожар» - при срабатывании не менее 2 пожарных извещателей.

Достоверным подтверждением факта пожара в коридорах можно считать факт срабатывания систем пожарной сигнализации в режиме «Пожар».

Для подтверждения факта пожара целесообразно при формировании алгоритма запуска систем оповещения и управления эвакуацией применять задержки выдачи сигналов оповещения в соседние с пожаром зоны с учетом сигналов от пожарных извещателей этих зон.

Литература

- Топольский, Н.Г. Основы автоматизированных систем пожарозрывобезопасности объектов / Н.Г. Топольский – М.: МИПБ МВД России, 1997. – 164 с.
- ТКП 45-2.02-22-2006. Технический кодекс установившейся практики. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования.
- СНБ 2.02.02-01*. Строительные нормы Республики Беларусь. Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре.
- О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Республики Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-3 // Ведомости Национального собрания Республики Беларусь. – 1998. – № 19.

ЕДИНАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТОВ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ

Н.С.Мисюкевич

The technique is developed for calculations of safe work of rescuers in unsuitable environment for breath. It allows to carry out calculations without dependence from type and mark of an breathing apparatus, and also means of measurement of pressure. There is an opportunity to do calculations both in МПа, and in Bar. Such scales of manometers exist now. Besides calculation considers a stock for work of means of suppression and for breath rescued.

Ключевые слова: безопасность, время, давление, методика, расчет

1. ВВЕДЕНИЕ

Единая методика расчетов по обеспечению безопасной работы газодымозащитников впервые была создана после распада СССР [1] и вошла в руководящие документы по ГДЗС, что позволило проводить такие расчеты вне зависимости от типа и марки применяемого изолирующего противогаза. С изменением технического оснащения ГДЗС методика совершенствовалась. В настоящее время стоит задача перевода всех контрольно-измерительных приборов (КИП) на метрическую систему, что также требует изменения методики расчетов в виду изменения градуировки шкал манометров. Также следует учитывать модернизацию технических средств ГДЗС, возможность тушения пожаров с помощью установок импульсного тушения (УИП) и спасения пострадавших с использованием объемов воздуха (кислорода) изолирующего противогаза газодымозащитника.

II. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РАСЧЕТОВ

Традиционно основными расчетами по безопасной работе газодымозащитников являются:

- расчет ожидаемого времени выхода звена ГДЗС ($t_{\text{вых}}$);
- расчет давления в баллонах, при котором необходимо выходить на чистый воздух ($P_{\text{вых}}$);
- расчет примерного времени работы в непригодной для дыхания среде ($t_{\text{раб}}$).

Переход на метрическую систему требует градуировки шкал манометров в мегапаскалях. Импортные противогазы поставляются с манометрами, проградуированными в барах. Для изменения существующей методики расчетов необходимо введение коэффициента приведения объема баллонов к нормальному атмосферному давлению k_n . Коэффициент k_n численно равен нормальному атмосферному давлению – 0,101325 МПа (0,986923 бар).

Измененные формулы для расчетов можно записать в следующем виде.

2.1 Ожидаемое время выхода звена, $t_{\text{вых}}$

$$t_{\text{вых}} = t_m + \frac{P_6 - (P_p + P_{\text{УИП}} + P_c)}{k_n Q} W, \text{ мин}, \quad (1)$$

где t_m – текущее время, мин; P_6 – давление в баллоне при входе в непригодную для дыхания среду, МПа (бар); P_p – резервное давление в баллонах, при котором обеспечивается нормальная работа редуктора (срабатывание звукового сигнала или включателя резерва), МПа (бар); $P_{\text{УИП}}$ – давление на работу УИП-1 (6 МПа (60 бар)); P_c – давление, расходуемое спасаемым, при движении на выход, МПа (бар); W – суммарный объем баллонов изолирующего противогаза, л; Q – расход воздуха (кислорода), л/мин.

2.2 Давление, при котором звено должно прекратить работу и начать движение на выход, $P_{\text{вых}}$

$$P_{\text{вых}} = P_{\text{аэ}} + P_{\text{но}} + P_c + P_p, \text{ МПа(бар)}, \quad (2)$$

где $P_{\text{аэ}}$ – давление, израсходованное на движение к месту работы, МПа (бар); $P_{\text{но}}$ – давление, предусмотренное на задержку в пути движения в связи с непредвиденными обстоятельствами, МПа (бар).

$$P_c = P_{\text{аэ}} + P_{\text{но}}, \text{ МПа(бар)}. \quad (3)$$

Подключение спасаемого удваивает потребление воздуха, которое следует предусмотреть на движение к выходу и непредвиденные обстоятельства. Поэтому формула 2 для данного варианта ведения спасательных работ приобретает вид

$$P_{\text{вых}} = 2P_{\text{аэ}} + 2P_{\text{но}} + P_p, \text{ МПа(бар)}. \quad (4)$$

2.3 Время работы звена на месте пожара (аварии), $t_{\text{раб}}$

$$t_{\text{раб}} = \frac{P_6 - P_{\text{УП}} - P_c - (P_{\text{аэ}} + P_{\text{вых}})}{k_3 Q} W, \text{ мин.} \quad (5)$$

III. АКТУАЛЬНЫЕ ЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ РАСЧЕТОВ

3.1 Ведение разведки в сложных условиях

Одним из актуальных, с точки зрения практики, является расчет максимально допустимого давления, расходуемого на ведение разведки. Это частный случай расчета давления, при котором звено ГДЗС должно прекратить работу, исходя из условия, что очаг пожара не обнаружен. Для данного случая движение в непригодной для дыхания среде, по условиям расчета, состоит из входа и выхода.

$$P_6 = P_{\text{аэ}} + P_{\text{вых}}, \text{ МПа(бар)}. \quad (6)$$

Для общего случая расчета

$$P_6 = P_{\text{аэ}} + 1,5P_{\text{аэ}} + P_p = 2,5P_{\text{аэ}} + P_p, \text{ МПа(бар)}.$$

$$P_{\text{аэ}} = \frac{P_6 - P_p}{2,5}, \text{ МПа(бар)}. \quad (7)$$

При работе в подземных сооружениях большой протяженности, многоэтажных подвалах со сложной планировкой

$$P_{\text{аэ}} = \frac{P_6 - P_p}{3}, \text{ МПа(бар)}. \quad (8)$$

При израсходовании давления на вход необходимо начать движение на выход. С учетом данных обстоятельств для упрощения работы постового поста безопасности руководящие документы и документация поста безопасности могут быть дополнены таблицей с данными расчета максимального времени разведки (уменьшения давления) для применяемых изолирующих противогазов.

3.2 Ведение работ в небольших помещениях

В ряде случаев при работе в небольших по объему помещениях действия начинаются сразу после входа в помещение, т.е.

$$P_{\text{аэ}} = 0.$$

Тогда газодымозащитники могут работать в пределах снижения давление в баллонах до резервного P_p , а другие параметры определяются по формулам

$$t_{\text{max}} = t_m + \frac{P_6 - P_p W}{k_c Q}, \text{ мин.}$$

$$t_{\text{реб}} = \frac{P_6 - P_{\text{шт}} - P_c}{k_h Q} W, \text{ мин.}$$

3.3 Упрощение методики расчетов для изолирующих противогазов

При расчетах для изолирующих противогазов значение Q принимается равным 40 л/мин для воздуха и 2 л/мин для кислорода, что соответствует расходу при работе средней степени тяжести. Следует отметить, что упрощение расчетов для конкретной марки изолирующего противогаза заключается как в учете невозможности использования газа из баллонов для пожаротушения ($P_{\text{уип}}$) или в невозможности подключения спасаемого (P_c) (путем сокращения данных величин в формуле), так и в возможности сокращения параметров с получением коэффициента, характеризующего работу конкретного типа изолирующего противогаза k_n

$$k_n = \frac{W}{k_c Q}, \text{ мин / МПа.} \quad (9)$$

Зная соотношение расхода воздуха Q к объему баллона (баллонов) W , можно упростить расчетные формулы. Для примера возьмем противогазы РА-90 и РА-92 (с шестилитровым баллоном) и АСВ-2 с двумя четырехлитровыми баллонами. Следует отметить, что для обеспечения безопасности, округление ведем в большую сторону.

Для противогазов с шестилитровыми баллонами коэффициент, характеризующий работу изолирующего противогаза $k_{6,л}$

$$k_{6,л} = \frac{6}{40 \cdot 0,101325} = 1,48 \approx 1,5 \text{ мин / МПа (0,15 мин / бар)}.$$

Для противогазов с двумя четырехлитровыми баллонами коэффициент, характеризующий работу изолирующего противогаза $k_{8,л}$

$$k_{8,л} = \frac{8}{40 \cdot 0,101325} = 1,97 \approx 2 \text{ мин / МПа (0,2 мин / бар)}.$$

При использовании изолирующих противогазов только для обеспечения собственной безопасности газодымозащитника при работе в непригодной для дыхания среде в помещениях обычной конфигурации основные формулы для расчета принимают следующий вид:

$$t_{\text{max}} = t_m + k_n (P_6 - P_p), \text{ мин.} \quad (10)$$

$$P_{\text{max}} = 1,5 P_{\text{ст}} + P_p, \text{ МПа (бар)}; \quad (11)$$

$$t_{\text{реб}} = k_n (P_6 - (2,5 P_{\text{ст}} + P_p)), \text{ мин.} \quad (12)$$

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Необходимо внесение изменений в руководящие документы по ГДЗС с учетом изменения градуировки шкал контрольно-измерительных приборов.
2. Целесообразно дополнить руководящие документы расчетом максимально допустимого времени разведки.
3. Возможно упрощение расчетов с использованием коэффициента противогаза, который рассчитывается по известной технической характеристике изолирующих противогазов.

Литература

1. Мисюкевич, Н.С. Единая методика расчетов по безопасности газодымозащитников / Н.С. Мисюкевич // Пожарная безопасность: материалы XIII Всероссийской научно-практ. конф., г. Москва, 1995г. / Всеросс. НИИ противопож. обороны; редкол.: А.Н. Шульга [и др.]. – ВНИИПО, 1995. – С. 152-153.

©КИИ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАНДАРТНОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНОГО ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

И.И.Полевода, А.С.Дмитриченко, С.Л.Соболевский

The improvement of standardized calculation model for evacuation procedures based on non-simultaneous approach for people flows is reviewed.

Ключевые слова: расчетное время эвакуации, корректирующий коэффициент, методика.

Для повышения объективности расчетов по ГОСТ 12.1.004 [1] авторами разработана методика, сохраняющая базовые принципы стандартного подхода: параметры фрагмента потока являются однородными на всей протяженности его существования, интенсивность является основной характеристикой потока. Расчет предлагается ввести с использованием абсолютного времени от момента начала эвакуации.

Тогда расчетное время эвакуации t_p , мин, определяться как максимальное из времен ω_j окончания движения людей на участках пути эвакуации:

$$t_p = \max \{ \omega_1, \omega_2 \dots \omega_s \}, (1)$$

где ω_j – время окончания движения людей по участку (время от момента начала эвакуации до момента, когда участок покинет последний проходящий по нему человек).

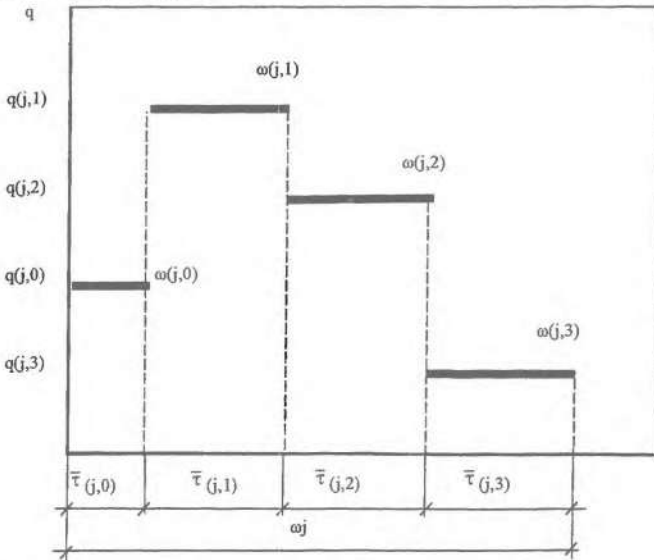


Рис. 1. Примерный график изменения интенсивности движения в конце участка

Методика учитывает неодновременность входа потоков на участок. Такой подход позволяет, в качестве основной расчетной характеристики людского потока на участке принимать не одно значение интенсивности замыкающей части людского потока, а кусочно-постоянную функцию, описывающую зависимость интенсивности людского потока на участке на протяжении всего периода эвакуации (рисунок 1). Входными параметрами фрагмента потока k на участке j являются интенсивность $q(j,k)$, момент $\Theta(j,k)$ и длительность $\Delta\Theta(j,k)$ его входа на участок. Для начальных участков ($k=0$) $\Theta(j,0)=0$, $\Delta\Theta(j,0)=0$.

Таким образом, время окончания движения фрагмента потока k по участку j определяется по формуле:

$$\omega(j,k) = \theta(j,k) + \Delta\theta(j,k) + \bar{\tau}(j,k), \quad (2)$$

где $\Delta\theta(j,k)$ – длительность входа фрагмента потока на участок; $\tau(j,k)$ – протяженность фрагмента потока.

Величина $\Delta\theta$ определяется интервалом времени между входом первого и последнего человека фрагмента потока на участок.

Протяженность фрагмента потока $\tau(j,k)$ при отсутствии дополнительных задержек движения определяется как время прохождения всего фрагмента потока через фиксированную точку:

$$\tau(j,k) = l_j / v(j,k), \quad (2)$$

где l_j – длина участка j , м; $v(j,k)$ – скорость движения фрагмента потока, м/мин.

При наличии задержек в дальнейших расчетах для данного фрагмента потока в качестве протяженности рассматривается значение:

$$\bar{\tau}(j,k) = \tau(j,k) + \zeta(j,k) + \zeta'(j,k), \quad (3)$$

Если на участке j проходят $s+1$ фрагмент потока $(0, 1, 2, \dots, s)$, то время окончания движения людей по участку составит $f\bar{Q} = f\bar{\Phi}(j,s)$.

При переходе фрагмента потока с рассмотренных ранее участков на следующие (при их слиянии или простом переходе одного в другой) интенсивность $q(j,k)$ и скорость $v(j,k)$ фрагмента потока определяются по методике [1].

При наличии задержек в дальнейших расчетах для данного фрагмента потока в качестве протяженности рассматривается значение:

$$\bar{\tau}(j,k) = \tau(j,k) + \zeta(j,k) + \zeta'(j,k), \quad (3)$$

Если интенсивность движения фрагмента потока превышает максимального значения для данного вида пути ($q(j,k) > q_{\max}$), то ширину δ_j данного участка следует увеличить на такую величину, чтобы соблюдалось условие $q(j,k) \leq q_{\max}$, в противном случае следует учитывать его движение в условиях критического скопления людей, а время задержки движения определяется по формуле:

$$\zeta(j,k) = \Delta\Theta(j,k) \cdot (q(j,k) - q_{\max}) / q_{\max}. \quad (4)$$

Допущением предлагаемой методики является отсутствие наслоений и перемешиваний фрагментов потоков на участке. Из данного допущения следует, что на участке j могут возникнуть дополнительные задержки движения фрагментов потока вследствие более медленного движения впереди идущих фрагментов по сравнению с идущими сзади. Если $f\bar{\Phi}(j,k) < f\bar{\Phi}(j,k-1) + \tau(j,k-1)$, то для k -го фрагмента потока необходимо дополнительно учесть задержку движения по участку j равную:

$$\zeta'(j,k) = \omega(j,k-1) + \tau(j,k-1) - \omega(j,k). \quad (5)$$

Вывод. Разработана методика определения расчетного времени эвакуации людей, базирующаяся на положениях ГОСТ 12.1.004, при этом она позволяет повысить объективность проводимых расчетов.

Литература

1. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.

©КИИ
**МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ НЕОБХОДИМОГО ВРЕМЕНИ
 ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ**

И.И.Полевода, Е.К.Макаров, А.К.Деменчук, В.А.Осаяев

The expert evaluation method for evacuation procedures based on time-rate of maximum allowable fire factors content is represented.

Ключевые слова: необходимое время эвакуации, корректирующий коэффициент, методика.

Основной задачей при проектировании противопожарной защиты зданий является обеспечение безопасности людей при пожаре. Эвакуация людей должна быть завершена до достижения опасными факторами пожара своих критических значений [1]. Для проведения расчёта необходимого времени эвакуации людей используется методика ГОСТ 12.1.004 [2], применение которой ограничено проемностью помещений более 5 [3].

Для повышения объективности расчетов и их адаптации для проектной деятельности авторами разработана методика, пригодная для проведения экспертных оценок и не требующая серьезных математических расчетов.

Необходимое время эвакуации, мин, определяется по формуле:

$$t_{\text{нб}} = \xi \cdot \tau_0 / 75, (1)$$

где τ_0 – временной масштаб, с; ξ – корректирующий коэффициент.

Временной масштаб τ_0 определяется в зависимости от вида пожарной нагрузки и свободного объема помещения:

$$\tau_0 = K_0 \sqrt[3]{V_{\text{св}}}, (2)$$

где $V_{\text{св}}$ – свободный объем помещения, м³; K_0 – коэффициент специфики пожарной нагрузки, с·м³, определяемый по таблице 3.

Корректирующий коэффициент ξ определяется по минимальному значению коэффициентов ξ_T и ξ_K , определяемых по таблицам 1,2 в зависимости от фактора проемности (P_0) и безразмерных параметров Θ_1 и Θ_2 соответственно.

Таблица 1

Θ_1	Коэффициент ξ_T в зависимости от фактора проемности P_0										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,01	0,310	0,311	0,312	0,313	0,314	0,315	0,316	0,317	0,318	0,319	0,320
1,02	0,390	0,392	0,394	0,396	0,399	0,401	0,403	0,406	0,408	0,411	0,413
1,03	0,446	0,449	0,452	0,456	0,459	0,463	0,467	0,471	0,475	0,479	0,484
1,04	0,490	0,494	0,499	0,504	0,509	0,514	0,520	0,526	0,532	0,538	0,544
1,05	0,527	0,532	0,538	0,545	0,552	0,559	0,566	0,574	0,582	0,590	0,598
1,06	0,559	0,565	0,573	0,581	0,590	0,599	0,608	0,618	0,628	0,639	0,649
1,07	0,588	0,594	0,604	0,614	0,625	0,636	0,647	0,659	0,671	0,684	0,698
1,08	0,613	0,621	0,623	0,644	0,657	0,670	0,684	0,698	0,713	0,728	0,744
1,09	0,637	0,646	0,659	0,672	0,687	0,702	0,718	0,735	0,752	0,771	0,789
1,1	0,659	0,669	0,683	0,699	0,715	0,733	0,751	0,771	0,791	0,812	0,833
1,2	0,818	0,838	0,872	0,909	0,950	0,993	1,040	1,088	1,137	1,186	1,234
1,3	0,923	0,955	1,009	1,071	1,140	1,214	1,290	1,365	1,440	1,512	1,581
1,4	1,003	1,046	1,123	1,212	1,311	1,414	1,516	1,614	1,734	1,800	1,887
1,5	1,067	1,122	1,222	1,340	1,468	1,597	1,721	1,840	1,952	2,060	2,162
1,6	1,121	1,187	1,312	1,459	1,615	1,766	1,910	2,046	2,174	2,296	2,413
1,7	1,168	1,245	1,395	1,571	1,751	1,923	2,085	2,236	2,379	2,514	2,643
1,8	1,208	1,297	1,473	1,677	1,880	2,070	2,247	2,413	2,569	2,717	2,857
1,9	1,244	1,345	1,547	1,777	2,000	2,208	2,400	2,579	2,747	2,906	3,057
2,0	1,276	1,389	1,617	1,872	2,114	2,337	2,543	2,734	2,914	3,084	3,245

Примечание. Промежуточные значения определяются линейной интерполяцией.

В данной методике фактор проемности определяется по формуле:

$$P_0 = F_c \tau_0 \sqrt{9,81 \cdot H_n} / V_{св}, \quad (3)$$

где $V_{св}$ – свободный объем помещения, m^3 ; H_n – приведенная высота проемов, m ; F_c – суммарная площадь проемов, m^2 ; τ_0 – временной масштаб, s .

Таблица 2

Θ_2	Коэффициент ζ_K в зависимости от фактора проёмности P_0										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,01	0,311	0,312	0,313	0,315	0,317	0,319	0,322	0,324	0,327	0,330	0,333
0,02	0,393	0,394	0,398	0,403	0,408	0,414	0,420	0,427	0,434	0,442	0,451
0,03	0,450	0,453	0,460	0,468	0,477	0,487	0,499	0,512	0,526	0,542	0,559
0,04	0,497	0,501	0,511	0,523	0,537	0,553	0,571	0,592	0,616	0,643	0,671
0,05	0,536	0,542	0,555	0,572	0,591	0,615	0,642	0,673	0,709	0,747	0,787
0,06	0,570	0,578	0,595	0,617	0,644	0,675	0,713	0,756	0,804	0,853	0,901
0,07	0,602	0,611	0,633	0,660	0,695	0,736	0,786	0,842	0,890	0,957	1,010
0,08	0,630	0,642	0,668	0,702	0,745	0,799	0,861	0,928	0,994	1,056	1,114
0,09	0,656	0,671	0,702	0,743	0,796	0,862	0,937	1,013	1,085	1,151	1,213
0,1	0,681	0,698	0,734	0,784	0,848	0,927	1,012	1,095	1,172	1,243	1,309
0,2	0,875	0,925	1,041	1,211	1,392	1,551	1,692	1,822	1,943	2,057	2,165
0,3	1,023	0,925	1,375	1,659	1,898	2,109	2,301	2,478	2,644	2,800	2,948
0,4	1,153	1,337	1,375	2,095	2,396	2,664	2,909	3,135	3,346	3,545	3,734
0,5	1,276	1,581	2,120	2,552	2,924	3,256	3,557	3,836	4,096	4,341	4,573
0,6	1,401	1,878	2,541	3,070	3,524	3,928	4,295	4,634	4,950	5,247	5,528
0,7	1,534	2,242	3,056	3,707	4,264	4,757	5,204	5,616	6,001	6,362	6,704
0,8	1,690	2,734	3,774	4,594	5,292	5,909	6,468	6,983	7,462	7,913	8,339
0,9	1,904	3,618	5,060	6,180	7,128	7,964	8,721	9,418	10,067	10,676	11,252

Примечания.

1. Промежуточные значения определяются линейной интерполяцией.

2. Если $\Theta_2 > 0,9$, то данный критерий не опасен.

Безразмерные параметры определяются по формулам:

$$\Theta_1 = 1 + 0,1136 / Z, \quad (4)$$

$$\Theta_2 = K_1 / Z, \quad (5)$$

где K_1 – коэффициент специфики пожарной нагрузки; Z – безразмерный параметр, учитывающий неравномерность распределения ОФП по высоте помещения по методике [2].

Таблица 3

Вид пожарной нагрузки	$K_0, c \cdot m^{-1}$	K_1
Помещения общественного назначения с пожарной нагрузкой в виде:		
– мебель, бытовые изделия	19,8 ²	0,012
– 75% мебель, 25% ткани	16,9 ³	0,032
– 75% мебель, 25% бумага	10,9	0,064
– 80% мебель, 20% ковровое покрытие	9,5	0,048
– 90% мебель, 10% линолеум ПВХ	16,2	0,071
Библиотеки, архивы, помещения для хранения типографской продукции	22,1	0,071
Залыные помещения с местами для зрителей (50% ДВП, 10% ткани, искусственная кожа, ПВХ, ППУ, 20% древесина с покрытием) ⁴	10,2	0,022
Сценическая часть зрительного зала	8,8	0,059
Занавес зрительного зала кинотеатра	7,7	0,067
Выставочный зал (90% древесина, 9% ткани, 1% краска)	14,8	0,064
Гардероб (ворс, шерсть, нейлон)	4,4	0,044
Помещения, в которых расположены:		
– пищевые продукты (пшеница, рис, гречиха и мука из них)	37,7	0,004

– продукция легкой промышленности (75% хлопок, 25% капрон)	10,6	0,111
– продукция легкой промышленности на основе шерсти	8,1	0,032
– текстильные изделия	20,7	0,067
– упаковка в большом количестве (40% бумага, 30% картон, 15% полиэтилен, 15% полистирол)	15,4	0,033
– тара (50% древесина, 25% картон, 25% полистирол)	17,0	0,032
Вещества и материалы:		
– древесина	12,4	0,059
– панели ДВП	7,5	0,034
– клееные стройматериалы (фанера)	15,9	0,043
– поливинилхлорид	18,1	0,010
Примечания.		
1. Мебель состоит на 90% древесины и 10% из облицовок.		
2. При V-VIII степени огнестойкости здания $K_0 = 5,6$.		
3. При V-VIII степени огнестойкости здания $K_0 = 7,8$.		
4. При наличии в зальном помещении полимерных сидений (кресел) и(или) элементов отделки следует дополнительно учитывать материал, из которого они выполнены.		

Коэффициенты K_0 , K_1 определяются для базовых комбинаций пожарной нагрузки. Сравнительные расчеты по ГОСТ 12.1.004-91 и предлагаемой методике показывают, что при значении фактора проемности не более 5 результаты расчетов совпадают.

Вывод: Предлагаемая методика позволяет провести экспертную оценку необходимого времени эвакуации людей при пожаре и не имеет ограничений по проемности помещений.

Литература

1. СНБ 2.02.02-01 Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре.
2. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
3. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000г. – 118 с.

©КИИ

ВИРТУАЛЬНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СРЕДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И ПРЕПОДАВАНИЯ ПОЖАРНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ

И.И.Полевода, В.П.Артёмьев

In the article the use of Virtual Teaching Facilities (VTF) at fire-prevention training is reviewed. The VTF includes: the electronic textbooks database, the testing system and the training management system. The VTF will be used in study for cadets, students and at school.

Ключевые слова: виртуальный, среда, библиотека, программа, проект, форма.

Быстро меняющиеся потребности общества, потребность в быстрой адаптации учебных планов к потребностям заказчика, наблюдающаяся тенденция к уменьшению учебного времени, отводимого на изучение пожарно-профилактических дисциплин, – все это требует сегодня увеличения эффективности и гибкости в преподавании пожарно-профилактических дисциплин. Достичь желаемого результата можно за счет введения в процесс преподавания инструментов и приемов, базирующихся на информационно-коммуникационных технологиях (далее – ИКТ). На момент начала этой работы в распоряжении авторов уже имелась богатая и активно используемая в учебе библиотека электронных образовательных ресурсов по пожарно-профилактическим дисциплинам – (электронный каталог учебного и справочного материала; тесты, контролирующие и обучающие; презентационные пакеты, электронная библиотека «Стройдокумент»). В результате внимание авторов было сосредоточено на поиске эффективных средств ИКТ для

проведения самого учебного процесса и вовлечения в него уже существующих и вновь создаваемых учебных материалов.

В качестве интегрированной формы использования ИКТ в преподавании пожарно-профилактических дисциплин была выбрана Виртуальная Обучающая Среда (далее – ВОС). Работы, связанные с построением ВОС, обрели форму проекта «Применение ВОС в преподавании и изучении пожарно-профилактических дисциплин», который в настоящее время осуществляется на базе кафедры пожарной профилактики и предупреждения чрезвычайных ситуаций Государственного учреждения образования «Командно-инженерный институт».

Целевой аудиторией создаваемой ВОС являются курсанты и слушатели, преподаватели, учителя и школьники профильных классов Министерства по чрезвычайным ситуациям (далее – пользователи). По мере создания, доступ к средствам ВОС будет открыт для всех кафедр института, а в перспективе и учебных заведений МЧС. Преподаватели смогут пользоваться уже имеющимися учебными материалами, которые размещены в ВОС при ее создании, и публиковать свои новые материалы, создавая, таким образом, коллективно развиваемую обучающую среду, обобщая свой опыт и координируя усилия. ВОС может использоваться как вспомогательный элемент учебного процесса в стенах учебного заведения, так и самостоятельно для дистанционного обучения или самоподготовки курсантов и слушателей.

Для построения ВОС, отвечающей текущей ситуации с использованием информационных технологий в учебном процессе на кафедре пожарной профилактики и предупреждения ЧС был проведен соответствующий опрос. По результатам исследования были определены следующие приоритетные элементы создания ВОС для подготовки пожарно - профилактических работников:

- библиотека электронных учебников и учебных пособий;
- быстрая и интуитивно понятная для преподавателей пожарно-профилактических дисциплин система публикаций в Интернете текстов учебных материалов, контрольных задач и тестов;
- система тестирования и библиотека тестов по различным пожарно-профилактическим дисциплинам;
- система проведения процесса обучения и контроля результатов.

Очевидно, что список приоритетов определяется рамками текущего опыта преподавателей в области использования ИКТ в преподавании.

Так была выбрана ВОС на основе программных сред, позволяющих реализовать концепцию инновационного образования путем разработки программного обеспечения на основе технологий 3D моделирования, позволяющего моделировать деятельность органов государственного пожарного надзора по проведению пожарно-технического обследования объекта и проверке соответствия проектно-сметной документации положениям технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации.

Идея программы заключается в выявлении пользователем программы заложенных в здании нарушений требований технических нормативных правовых актов. В основу компьютерной программы заложена трехмерная модель здания, смоделированного на основании проектной документации и содержащего множество объектов, разбитых по слоям. Здание моделируется на основании учебного проекта производственного здания мебельной фабрики, разработанного преподавателями кафедры.

В качестве объектов рассматриваются:

- строительные конструкции и материалы;
- инженерное оборудование и коммуникации здания;
- технологическое оборудование и коммуникации;
- вещества и материалы, применяемые в технологическом процессе;
- мебель, компьютеры и комплектующие;
- технические и первичные средства противопожарной защиты.

Кроме этого каждый объект кроме визуального статического трехмерного представления имеет:

- текстовое описание, содержащее наименование, технические характеристики, справочную информацию;

- графический материал, фотографии (видеоролики) по данному объекту;
- анимацию.

Справочная информация по всем объектам иерархически сгруппирована с возможностью перемещения по этой иерархии как по справочнику. Для указанных объектов предусматриваются интерактивные действия (открытие дверей, движение транспортеров и элементов механизации, вращение с элементами поступательного движения отдельных единиц инженерного и технологического оборудования и др.).

В программе предусмотрена возможность включения (отключения) отображения слоев с одновременной активацией (блокированием) функций присущих только данным слоям.

Программное обеспечение предусматривает несколько вариантов размещения объектов в здании. Для каждого варианта размещения устанавливается свой вариант ошибок.

Для технологических и инженерных систем здания предусматривается возможность их просмотра в объеме зданий путем частичного (полного) обесцвечивания строительных конструкций, а также возможность просмотра аксонометрического изображения. Для изображения предусматривается три варианта просмотра: с места пользователя; из-за пределов здания и с верху.

Программное обеспечение позволяет выводить проектную документацию на здание в двух режимах. В режиме просмотра проектной документации пользователю представляется возможность доступа и просмотра всех комплектов рабочих чертежей (2D модель). В активном режиме при работе с 3D изображением обеспечивается возможность отображения плана текущего этажа с указанием расположения пользователя. Также предусматривается возможность частичного и полного отображения плана здания на экране с учетом его масштабирования и изменения центра обзора.

Пользователю предоставляется возможность указывать найденные ошибки, которые разделяются на классы:

- ошибки расстояния и размеров;
- ошибки наличия (отсутствия) объектов;
- ошибки на качество объекта.

Ввод ошибок (нарушений) осуществляется пользователем путем выделения объекта и вызова многоуровневого контекстного меню с выбором необходимого варианта из перечня возможных ошибок (нарушений). Программно предусматривается возможность замера расстояний между объектами. Система автоматически фиксирует выявленные пользователем нарушения и по окончании проверки представляет итоговую информацию в трех режимах:

- процент выявленных ошибок (нарушений) с возможностью детализовки по слоям, этажам, помещениям;
- перечень ошибок (нарушений) с возможностью детализовки по слоям, этажам, помещениям и вывода на печать;
- перечень технических нормативных правовых актов, подлежащих дополнительному изучению.

Программное обеспечение создано для работы в обучающем и контрольном режимах. Обучающий режим реализуется в "мягком" и "жестком" видах. В "мягком" виде пользователю представляется полная свобода перемещения по зданию без ограничений по времени. В "жестком" режиме пользователь имеет возможность перехода из одной половины этажа в другую только после указания всех нарушений (либо оговоренного процента) в данной части здания. В контрольном режиме предусматриваются возможность оценки списка найденных ошибок и ограничения времени действий обучаемого.

Программа имеет звуковое оформление. Для каждого помещения и объекта задается определенный звуковой файл, активизирующийся при входе пользователя на установленную территорию. Предусматривается возможность шумовых помех на пользователя в виде сменяющихся звуковых файлов, характерных для данного местоположения, с целью снижения его концентрации.

Качество, глубина и новизна разработки обеспечит на единой основе интегрировать необходимые расчетные и визуальные модели для моделирования деятельности органов государственного пожарного надзора по проведению пожарно-технического обследования объекта и проверке соответствия проектно-сметной документации положениям технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации.

Программное обеспечение разработано для операционных систем типа Windows, а именно: Windows XP, Windows Vista и построено на использовании различных периферийных устройств:

- клавиатура и мышь;
- шлем виртуальной реальности и джойстики.

В заключение авторы предлагают к обсуждению варианты дальнейшего развития проекта и пути распространения использования элементов ВОС в преподавании других специальных дисциплин в учебных заведениях МЧС.

Литература

1. Козлачков В.И. и др. Обеспечение пожарной безопасности объектов народного хозяйства. Практикум для пожарно-профилактических работников, 1992. – 200 с.
2. Цыркун И.И. Система инновационной подготовки специалистов гуманитарной сферы, 2000. – 180 с.
3. Цыркун И.И. Проблемы развития педагогической науки в Беларуси: концептуальное обоснование и проектно-программные ориентиры. // Адукацыя і выхаванне, 2002. № 8 С. 51–58

©КИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗАЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТИ ЛЮДСКОГО ПОТОКА

С.Л.Соболевский, Д.А.Полоз

Article is devoted to definition of time of evacuation of people of premises with account heterogeneity of human stream. In base of offered approach concept of consideration of each person in human stream is placed how separate unit of account.

Ключевые слова: время эвакуация людей, неоднородность людского потока.

В настоящий момент ни одно современное здание в мире в случае возникновения в нем пожара не может с абсолютной надежностью гарантировать безопасность длительного нахождения в нем людей, в том числе защитить их от воздействия критических уровней опасных факторов пожара, к которым согласно государственного стандарта [1] относятся: пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, дым, пониженная концентрация кислорода.

Своевременная и беспрепятственная эвакуация людей, осуществляемая как непосредственно из помещений, так и из зданий и сооружений в целом является единственным выходом из данной ситуации и позволяет людям в случае возникновения пожара в основном только за счет собственных физических и психофизических возможностей сохранить свою жизнь и здоровье. Именно поэтому в нормативных документах практически всех стран мира содержатся требования, касающиеся обеспечения безопасной эвакуации людей. Не является исключением из данного списка и Республика Беларусь.

К основным техническим нормативным правовым актам в области технического нормирования и стандартизации, действующим на территории Республики Беларусь и содержащим требования по обеспечению безопасной эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре, относятся документы [1-3]. Требования данных технических нормативных правовых актов гласят о том, что любое помещение, здание либо сооружение должно иметь такое объемно-планировочное и конструктивное исполнение, при котором все находящиеся в нем люди, могли бы одновременно и беспрепятственно покинуть его, не подвергая опасности свою жизнь и здоровье. При этом эвакуация людей обязательно должна завершиться до того, как опасные факторы пожара достигнут своих предельных значений. Кроме этого в государственном стандарте [1] содержатся методики определения расчетного и необходимого времени эвакуации людей, а в технических нормативных правовых актах [2, 3] – пояснения и уточнения к отдельным положениям и разделам данных методик.

Методика определения расчетного времени эвакуации людей получена в результате многочисленных теоретических и практических научных исследований, посвященных изучению параметров движения людских потоков в зданиях и сооружениях различного назначения [4, 5, 12]. По этой причине в методике отражены практически все основные положения «Теории людских потоков» [6]. В результате этого людской поток рассматривается как явление массовое, а все входящие в его состав люди и соответствующие им параметры движения специальным образом усреднены по отношению друг к другу. Возможность учета неоднородности людского потока методикой не предусматривается, что существенно сказывается на значениях величины расчетного времени эвакуации людей.

Необходимо отметить, что неоднородность людского потока возникает практически всегда. Происходит это по причине того, что в своем большинстве людской поток состоит из людей, существенным образом отличающихся друг от друга по своим антропометрическим данным, возрасту, уровню физической подготовки и здоровью. Этот момент нельзя оставлять без внимания, т.к. перечисленные индивидуальные особенности человека существенным образом влияют на параметры движения, используемые при определении величины расчетного времени эвакуации людей. Таким образом, необходимость учета неоднородности людского потока достаточно очевидна. Решение данной проблемы позволит уточнить значения величины расчетного времени эвакуации людей и устранить ряд других недостатков методик, подробно описанных и проанализированных в работах [7-9].

С этой целью и были организованы и проведены исследования процесса движения людей в зальных помещениях с расчетным числом посадочных мест более пятидесяти. Помещения находились в зрелищных и культурно-просветительных учреждениях (театрах, кинотеатрах, концертных залах, клубах, цирках, спортивных сооружениях с трибунами). В ходе исследований использовался метод натуральных наблюдений. В результате получены объективные данные о процессе движения людей в условиях повседневной эксплуатации зальных помещений с расчетным числом посадочных мест более пятидесяти [10, 11].

Предварительный и последующий анализ составов людских потоков в данных помещениях позволил выделить следующие условные группы людей: школьники младших классов в возрасте от 5 до 9 лет (группа Г1); школьники средних классов в возрасте от 10 до 14 лет (группа Г2); школьники старших классов, учащиеся профессионально-технических училищ, техникумов и колледжей в возрасте от 15 до 19 лет (группа Г3); взрослые люди в возрасте от 20 до 65 лет (группа Г4); взрослые люди в возрасте от 20 до 65 лет, ведущие детей в возрасте до 5 лет за руку либо несущие их на руках (группа Г5).

Статистическая обработка результатов натуральных наблюдений производилась с помощью пакетов прикладных программ статистического анализа данных СТАН и СТАН-М, разработанных кафедрой математического моделирования и анализа данных и научно-исследовательской лабораторией статистического анализа и моделирования Белорусского Государственного Университета. В результате получены эмпирические зависимости скорости движения от плотности людского потока для представителей выделенных условных групп людей. Эмпирические зависимости характеризовали процесс движения

людей в период повседневной эксплуатации зальных помещений с расчетным числом посадочных мест более пятидесяти. Т.к. психологическая и физиологическая обусловленность процесса движения людей не приближалась к условиям реального пожара, это ограничило область применения полученных результатов.

Сложившаяся ситуация была разрешена с помощью функции, описывающей скорость движения людского потока в зависимости от его плотности для любого вида пути и различных уровней эмоционального состояния, предложенной проф. В.В. Холщевниковым [5, 6, 12]. Предварительно эмпирические зависимости с помощью методики проф. В.В. Холщевникова [5, 12] преобразованы применительно к условиям вынужденной эвакуации [10, 11].

Сравнение полученных результатов с аналогичными расчетными зависимостями проф. В.М. Предтеченского [4] и проф. В.В. Холщевникова [5, 12] показало, что лучше всего они коррелируют с результатами проф. В.М. Предтеченского. Объяснить подобный результат можно тем, что нормативные расчетные зависимости проф. Холщевникова В.В. получены на основании данных, характеризующих процесс движения людских потоков в зданиях различного назначения. При этом необходимо отметить то, что в различных зданиях и сооружениях люди движутся с различными скоростями. При этом в зданиях кинотеатров, театров и учебных заведений наблюдаются наименьшие значения скорости движения людских потоков, скорость же движения людей в промышленных зданиях может быть в 1,5 раза, а в транспортных зданиях – в 2,5 раза выше [4].

Практически полученные расчетные зависимости скорости движения представителей различных групп людей от плотности людского потока были реализованы с помощью дифференцированной методики определения расчетного времени эвакуации людей, описанной в работах [13]. Основной идеей методики явилась концепция рассмотрения каждого человека – участника процесса вынужденной эвакуации – в качестве отдельной расчетной единицы. При этом в методике сохранила основные подходы стандартной методики определения расчетного времени эвакуации людей [1], а именно: изображение расчетной схемы эвакуации людей из помещения в виде совокупности последовательно соединенных друг с другом эвакуационных участков, зависимость скорости движения людей от плотности людского потока. Таким образом, предложенная дифференцированная методика позволила учесть все возможные случаи движения людских потоков: перестроение и растекание; слияние и его неодновременность; расчленение; образование и рассасывание скоплений; разуплотнение и т.д.

Механизм движения людей в составе людского потока, реализованный в методике, разработан на основании результатов натурных наблюдений за процессом движения людей в зальных помещениях с расчетным числом посадочных мест более пятидесяти [5] и основных положений «Теории людских потоков» [6].

Предложенная дифференцированная методика позволила смоделировать процесс эвакуации людей из помещения в реальном времени. Изложенный в ней подход позволяет достаточно гибко изобразить процесс вынужденной эвакуации людей и учесть при этом различные особенности процесса движения людей в условиях повышенной психологической напряженности.

В действительности движение отдельного человека в любом случае определяется конкретной для него траекторией, поэтому вместо умозрительных выводов об особенностях поведения смешанного людского потока в тех или иных ситуациях проще смоделировать эти особенности, рассмотрев людской поток как совокупность отдельных людей и представив движение каждого человека по отдельности в общем людском потоке.

При моделировании движения человека в пределах эвакуационного участка в определенные моменты времени возникает необходимость определять направление его движения и его мгновенную скорость. Направление движения для каждого человека задается, как правило, в сторону конца эвакуационного участка параллельно его краям. Мгновенная скорость движения для каждого человека определяется в соответствии с

нормативными расчетными зависимостями скорости движения людей от плотности людского потока, представленными в статьях [10, 11].

Основным параметром, влияющим на мгновенную скорость движения каждого участника процесса вынужденной эвакуации, является локальная плотность людского потока. Локальная плотность людского потока определяется как отношение количества людей, находящихся вблизи рассматриваемого человека, с учетом значений площадей их горизонтальных проекций к площади зоны влияния, в пределах которой человек ощущает на себе воздействие других движущихся рядом с ним людей.

Алгоритм определения времени эвакуации людей из помещения с расчетным числом посадочных мест более пятидесяти выглядит следующим образом:

1. Равномерно, случайно либо с учетом известных условий на выбранных эвакуационных участках в начальный момент времени $t = 0$ определяются координаты расположения заданного количества людей.

2. В последующий момент времени t на каждом эвакуационном участке для каждого человека определяется локальная плотность людского потока D , а затем – текущее направление движения человека и его мгновенная скорость V .

3. После этого для каждого эвакуационного участка определяются координаты людей в последующий момент времени $t = t + \Delta t$.

4. Если человек покинул эвакуационный участок, то специальным образом он перемещается на следующий эвакуационный участок.

5. Если эвакуационный участок был покинут через эвакуационный выход, то человек считается эвакуированным.

6. Если остались неэвакуированные люди, возвращаемся к пункту 2.

7. Итоговое время t является временем эвакуации людей из помещения.

Предложенная дифференцированная методика, а также входящая в нее математическая модель была реализована в визуальной среде разработки Delphi (версия 7.0) для операционных систем Windows 2000 и XP. В результате была разработана специальная программа, позволяющая производить вычисления расчетного времени вынужденной эвакуации людей из помещений с массовым пребыванием людей, а именно: зрительных залов кинотеатров, театров, цирков, клубов, крытых спортивно-зрелищных залов, концертных и лекционных залов, крупных поточных аудиторий вузов, актовых залов школ и т.д. Данная программа позволяет также отслеживать динамику покидания людьми помещения, а в случае необходимости – и отдельные специально выделенных эвакуационных участков.

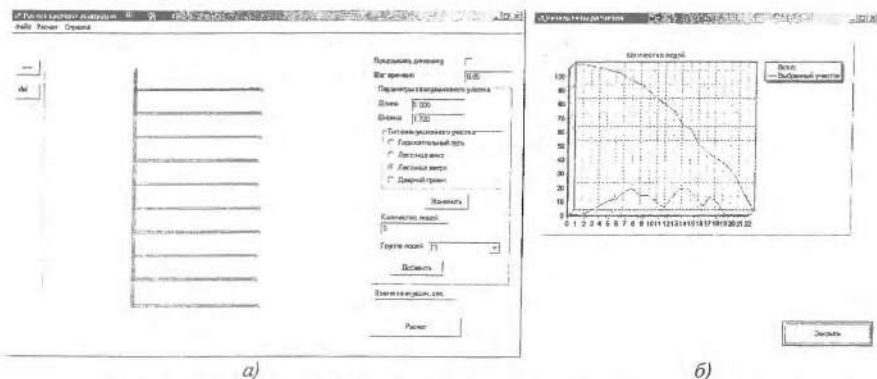


Рис. 4. Внешний интерфейс программы по расчету времени эвакуации людей
а – окно ввода исходных данных; б – окно вывода результатов расчета и динамики покидания людьми залового помещения

Предложенный способ определения времени эвакуации людей из залых помещений с расчетным числом посадочных мест более пятидесяти позволяет учесть неоднородность людского потока и устранить ряд недостатков стандартной методики [1], что в свою очередь приводит к уточнению искомой величины.

Литература

1. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – Введ. 01.07.92. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1991. – 88 с.
4. Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре: СНБ 2.02.02-01*. – Введ. 01.07.02. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2002. – 28 с.
5. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования: ТКП 45-2.02-22-2006 (02250). – Введ. 01.07.2006. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2006. – 46 с.
6. Предтеченский В.М., Мишинский А.И. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Стройиздат, 1979. – 375 с.
7. Холцевников В.В. Исследование людских потоков и методология нормирования эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре. – М.: МИПБ МВД России, 1999. – 93 с.
8. Холцевников В.В. Теория людских потоков // Пожарозврывобезопасность. – 2004. – № 4. – С. 21–34.
9. Дмитриченко А.С., Соболевский С.Л., Татарников С.А. Новый подход к расчету вынужденной эвакуации людей при пожарах // Пожарозврывобезопасность. – 2002. – № 6. – С. 50–53.
10. Самошин Д.А. Расчет времени эвакуации. Проблемы и перспективы // Пожарозврывобезопасность. – 2004. – № 1. – С. 33–46.
11. Транклевский Л.Т., Таранец А.А. О некоторых проблемах расчетных методов эвакуации // Пожарная безопасность. – 2004. – № 5. – С. 40–49.
12. Дмитриченко А.С., Полоз Д.А. Исследование параметров смешанных людских потоков в помещениях с массовым пребыванием людей // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – 2007. – № 2. – С. 88–97.
13. Дмитриченко А.С., Повевода И.И., Полоз Д.А. Определение расчетных зависимостей между параметрами людских потоков в помещениях с массовым пребыванием людей зального типа // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – 2008. – № 1. – С. 42–49.
14. Холцевников В.В. Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территории их комплексов: дис. ... докт. техн. наук. – М.: МИСИ, 1983. – 435 с.
15. Дмитриченко А.С., Соболевский С.Л., Полоз Д.А. Дифференцированная методика определения расчетного времени вынужденной эвакуации людей из помещений с массовым пребыванием людей // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2007. – № 2. – С. 91–105.

© ЗАО «Пинскдрев», ИТМО, КИИ

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ВСКРЫТИЯ ЗАПОЛНЕНИЙ ПРОЕМОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

А.М.Усов, О.Г.Пенязьков, А.С.Миканович

Within last two years in Byelorussia in quality easy-dropped constructions application double-glazing units which behaviour at deflagration explosion is not investigated is supposed. For carrying out of researches the test facility for definition of superfluous pressure of opening of window blocks is developed at deflagration explosion in the closed volume.

Ключевые слова: дефлаграционный взрыв, легкобросываемые конструкции, стеклопакет, избыточное давление вскрытия

Взрыв является одной из наиболее опасных чрезвычайных ситуаций. Как показывает статистика, такое явление возникает довольно часто, например, в государствах ЕС ежегодно происходит около 2000 взрывов [1]. По данным международной страховой компании Industrial Risk Insurers (IRI), из 34 аварий с ущербом свыше 250 тысяч долларов США, произошедших за год на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности США, основной ущерб (81%) наносят аварии с взрывами. Статистический отчет IRI показывает, что взрывы составляют 67% всех инцидентов, а нанесенный ими ущерб – 85% общего ущерба [2]. Как показал анализ около 1000 наиболее крупных аварий, проведенный Американской страховой ассоциацией AIA, ущерб при авариях в 63% обусловлен взрывом, либо совместным действием пожара и взрыва [2]. Несмотря на

оснащение производственных объектов самыми современными средствами взрывозащиты, предотвращение взрывов не всегда представляется возможным. Как следствие для защиты людей и материальных ценностей от опасных факторов взрыва должен быть предусмотрен комплекс мероприятий по противовзрывной защите, основным из которых является устройство легкообрасываемых конструкций (ЛСК). ЛСК, вскрываясь, обеспечивают снижение избыточного давления, возникающего во взрывоопасных помещениях при внутренних аварийных взрывах горючих смесей до безопасного нормируемого значения. Допускаемое избыточное давление в большинстве случаев принимается равным 5 кПа.

Согласно [3] в качестве ЛСК допускается использовать: облегченные покрытия, не имеющие жесткой связи с несущими элементами покрытия (кровли); конструкции из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов и эффективного утеплителя; остекление окон и фонарей. В связи с увеличением нормативного значения веса снегового покрова до 1,2 кПа [4] использование облегченных покрытий, не имеющих жесткой связи с несущими элементами покрытия (кровли), не представляется возможным, т.к. согласно нормам [3] расчетная нагрузка от массы ЛСК покрытия должна составлять не более 0,7 кПа. В связи с этим преобладающим видом ЛСК является остекление окон и фонарей, как правило, одинарное [3].

Расчет параметров ЛСК производится с использованием ТКП 45-2.02-38 "Конструкции легкообрасываемые. Правила расчета". Однако данная методика не позволяет для стеклопакетов расчетным путем определить необходимую площадь ЛСК. Объясняется данная ситуация отсутствием численного значения коэффициента вскрытия ЛСК при внутреннем дефлаграционном взрыве, определяемого избыточным давлением вскрытия конкретного оконного блока. Таким образом, актуальным становится вопрос определения избыточного давления вскрытия оконных блоков при заполнении их стеклопакетами и коэффициента вскрытия.

Для определения величины избыточного давления вскрытия оконных блоков при внутреннем дефлаграционном взрыве за основу принят принцип создания модельного взрыва в замкнутом пространстве. Для этого создана испытательная установка (см. *рисунк 1*), которая состоит из железобетонной плиты и металлического короба глубиной 0,5 м, с одной стороны закрывающего оконный проем. Короб изготовлен из листовой стали толщиной 5 мм. Площадь проема составляет 5,4 м², что позволяет испытывать широкий ассортимент ЛСК. Сущность методики испытаний заключается в определении избыточного давления при горении смеси пропан-бутана с воздухом в созданном рабочем объеме около 3 м³. Для контроля объемного расхода пропан-бутана использован газовый расходомер. Для поджига смеси принят электронскровой инициатор, установленный посередине задней стенки 1,8×3 м испытательной камеры.

Характерное время сгорания смеси, определяющее динамику роста давления в испытательной камере, а также временные и технические характеристики датчика для измерения давления, оценивалось следующим образом. Скорость ламинарного горения ($V_{\text{лм}}$) в стехиометрической пропановоздушной смеси при атмосферном давлении равна 0,4 м/с [5-8]. Максимальное расстояние, которое может пройти фронт пламени по мере распространения, составляет половину диагонали камеры сгорания $L = (0,9^2 + 1,5^2)^{0,5} \approx 1,75$ м. Считая, что скорость ламинарного горения не сильно зависит от давления смеси получается, что время сгорания смеси в объеме камеры составляет $\tau_{\text{гор}} \approx L / V_{\text{лм}} = 4,5$ сек. Максимальное давление, развиваемое в отсутствие теплопотерь, тогда составит $\approx 9,1-9,4$ атм.

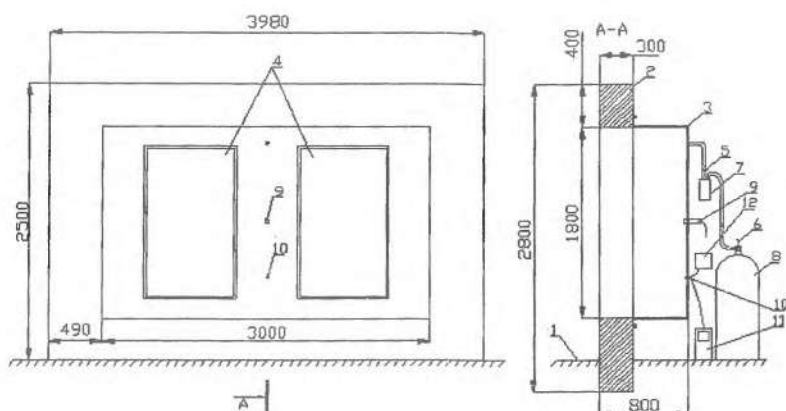


Рис. 1. Схема испытательной установки: 1 – бетонированная площадка, 2 – железобетонная плита с проемом, 3 – стальной короб, 4 – герметичные стальные двери, 5 – кран № 1, 6 – кран № 2, 7 – счетчик газа, 8 – газовый баллон, 9 – электрозажигалка, 10 – датчик давления, 11 – осциллограф, 12 – источник питания с усилителем

Учитывая, что реальное избыточное давление вскрытия ЛСК, как правило, не превышает 10 кПа, т.е. примерно в 90 – 100 раз меньше уровня максимального давления, а скорость его перераспределения по объему камеры определяется скоростью звука, которая более чем на два порядка превышает скорость распространения пламени, можно оценить характерное время от момента поджига смеси, необходимое для вскрытия легкобросываемой конструкции. Для данной геометрии испытательной камеры оно будет в 90 – 100 раз меньше обиде времени сгорания смеси $\tau_{гор}$, т.е. не больше 50 мс. Таким образом, для адекватного определения избыточного давления вскрытия и метрологической аттестации вертикальных ЛСК, в испытательной камере измерения должны обеспечивать регистрацию динамики роста давления с точностью не хуже 0,01 кПа (точность 0,1 %) и временное разрешение на три порядка меньше чем время вскрытия ЛСК, т.е. не хуже 50 мкс (точность 0,1 %). При этом общее время регистрации давления должно быть сравнимо со временем сгорания смеси в объеме камеры, т.е. не менее $\tau_{гор} \approx 4,5$ с.

Из указанных предпосылок для исследования динамики изменения давления в испытательной камере использован высокочастотный датчик давления производства компании PCB Piezotronics (США) модель 106С10, позволяющий производить измерения в диапазоне от 0 до 57,2 кПа и обеспечивающий чувствительность 42,54 мВ/кПа.

Следует отметить, что постоянная времени разряда $\tau_{разр}$ датчика модели 106С10 с зарядовым повторителем, которая характеризует время, за которое амплитуда сигнала на чувствительном элементе снижается в 2,7 раза при его мгновенном нагружении импульсом давления постоянной амплитуды, согласно паспортным данным является индивидуальной характеристикой каждого датчика и не превышает 10 секунд. Т.е. эта величина намного больше характерного времени измерения избыточного давления в испытательной камере (около 50 мс), которое проходит от момента поджига смеси до момента вскрытия ЛСК. Таким образом, токи утечки оказывают минимальное воздействие на точность определения давления вскрытия $P_{вскр}$ и могут приводить к снижению показаний датчика на относительную величину равную отношению $P_{вскр} \cdot \tau_{изм} / \tau_{разр} = P_{вскр} \cdot 0,05 \text{ с} / (5 \cdot 10 \text{ с})$, что составляет 0,5 – 1 % от величины измеряемого сигнала. Таким образом, можно с уверенностью констатировать, что выбранная модель высокочастотного датчика давления

полностью соответствует задаче определения избыточного давления вскрытия для оценки характеристик ЛСК.

В качестве регистрирующего оборудования использован цифровой осциллограф, передающий информацию на персональный компьютер.

С целью метрологической аттестации и периодической поверки датчика давления была разработана и изготовлена установка для калибровки датчика (см. рисунок 2).

Исследуемый датчик 1 через цангу соединен с рампой установки, которая включает в себя образцовый деформационный манометр 2, электромагнитный нормально-закрытый клапан 4, управляемый кнопкой 5, а также два прецизионных вентиля 6 и 7. Избыточное давление в рампе установки создается при помощи компрессора 3. Напускные вентили обеспечивают плавный подъем давления при напуске сжатого воздуха, чтобы избежать перегрузки и быстрого заряда чувствительного кварцевого элемента датчика 106С10. Методика аттестации импульсного датчика выглядит следующим образом. Путем открытия впускного вентиля 6 в рампу медленно напускается сжатый воздух до требуемого уровня давления. Уровень избыточного давления в рампе контролируется образцовым деформационным манометром 2 с точностью 0,2 кПа. После того, как процедура напуска закончена, при замыкании кнопки 5 срабатывает электромагнитный клапан 4, и избыточное давление из рампы быстро сбрасывается в атмосферу. В результате за время 0,1-0,2 с, которое сравнимо со временем вскрытия ЛСК, в рампе снова устанавливается начальное атмосферное давление. При этом выходной сигнал от датчика регистрируется с помощью цифрового осциллографа.

На основании проведенных измерений на рисунке 3 представлена результирующая калибровочная кривая зависимости чувствительности датчика РСВ 106С10 от начального давления. Видно, что во всем диапазоне условий значения калибровочного коэффициента или чувствительности датчика не зависят от величины налагаемого избыточного давления и в пределах погрешности измерений совпадают с данными завода производителя, полученными в условиях заводской калибровки. Таким образом, можно констатировать, что предложенная процедура калибровки может быть с успехом применена для датчика РСВ 106С10 с помощью образцовых средств измерений, а именно деформационного манометра 2 тип МО с верхним пределом измерения 0,1 МПа, класса точности 0,4 и цифрового осциллографа.

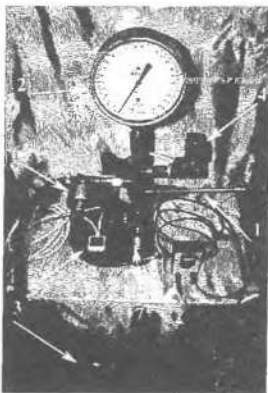


Рис. 2. Установка для калибровки датчика давления: 1 – датчик РСВ 106С10, 2 – манометр, 3 – баллон со сжатым воздухом или компрессор, 4 – электромагнитный вентиль, 5 – устройство запуска, 6 – впускной вентиль, 7 – выпускной вентиль

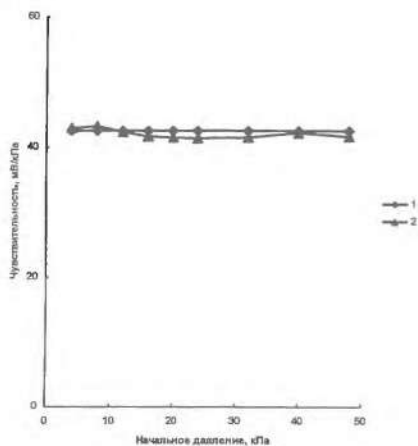


Рис. 3. Результирующая калибровочная кривая зависимости чувствительности датчика от начального давления: 1 – данные производителя (42,54 мВ/кПа), 2 – данные калибровки (42,1±0,2 мВ/кПа)

Таким образом, в результате проведенных исследований разработаны испытательная установка для определения избыточного давления вскрытия и коэффициента вскрытия заполнений проемов, используемых в качестве вертикальных ЛСК, и методика определения избыточного давления вскрытия вертикальных ЛСК, реализованная в СТБ 1762-2007 "Конструкции легкообрасываемые. Метод определения избыточного давления вскрытия". Для обеспечения качества измерений определены необходимые характеристики высокочастотного датчика для измерения величины избыточного давления вскрытия ЛСК; разработана и изготовлена установка и методика для калибровки высокочастотного датчика давления.

Литература

1. Брушлинский, Н.Н. Моделирование пожаров и взрывов / Н.Н. Брушлинский, А.Я. Корольченко. – М.: Ассоциация "Пожнаука", 2000. – 482 с.
2. Мольков, В.В. Вентилирование газовой дефлаграции. автореферат дис. ... доктора технических наук. 05.26.03 / В.В. Мольков; ВНИИПО МВД РФ – М., 1996. – 48 с.
3. Национальный комплекс нормативно-технических документов в строительстве. Ограничение распространения пожара в зданиях и сооружениях. Объемно-планировочные и конструктивные решения. СНБ 2.02.03-03. – Введ. 01.01.2004. – Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2003. – 16 с.
4. Нагрузки и воздействия (изменение №1): СНиП 2.01.07-85. – Введ. 01.07.2004. – Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2004. – 12 с.
5. Lewis, D. Combustion, Flames and Explosions in Gases / D. Lewis, G. von Elbe. - N.Y.: Academic Press, 1961. - 528 с.
6. Кондратьев, В. Н. Химические процессы в газах / В.Н. Кондратьев, Е.Е. Никитин. - М.: Наука, 1981. - 558 с.
7. Баратов, А.Н. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность: справочник / А.Н. Баратов [и др.], под общ. ред. А.Н. Баратова. – М.: Химия, 1987. – 272 с.
8. Монахов, В.Т. Методы исследования пожарной опасности веществ / В.Т. Монахов. - 2-ое изд. – М.: Химия, 1979. – 264 с.

©КИИ

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Е.В.Федотова

Nowadays knowing of English language has become an objective social need for every child, student and even for adults, because it's the international means communication, exchanging different kinds of information and experience. To make this process more intensive are used a lot of methods of innovation, such as: audio, visual and computers. The teaching of English the grown-ups is extremely complicated task. As a rule the group of such students consists of different levels of preparation in English.

The aim of the teaching process is to take the students as close and quickly as possible to the target situations and teach them to function in those situations effectively.

What materials should be used? Preferably, authentic, which may be interesting to all students and should not be too specialized. Then can be included radio and TV programs, computers for checking knowledge of grammar material, plus the materials produced specifically for teaching purposes. They should be neither too short nor too overloaded with information.

The success is determined by the ability of the students to keep their attention on the material all the time. And, of course an important factor is motivation.

В связи с тем, что научно-технический прогресс не стоит на месте и развитие цивилизации идёт вперёд гигантскими шагами, совершенно естественным является тот факт, что современные знания начинают быстро устаревать, и перед человечеством возникает проблема обновления знаний. В результате возникает необходимость пожизненного образования.

Невероятно большое количество людей стараются продолжить своё образование по языковому направлению уже в зрелом возрасте, порой начиная просто с изучения иностранных слов. Всё это связано с происходящими в мире глубокими интеграционными процессами, либерализацией общества, расширением международной торговли и возможностью сотрудничества с иностранными партнёрами в области экономики, политики, культуры искусства и туризма.

По утверждению учёных, взрослый обучающийся, кардинально отличается от обучающегося ребёнка. Взрослый осознаёт себя самостоятельной, самоуправляемой личностью. Взрослый накапливает большой запас учебного, жизненного, профессионального опыта, который формирует его мировоззрение, имеет высокие требования к качеству и результатам обучения. Взрослый человек обладает высокой мотивацией к обучению, что даёт ему возможность решить свои личные и профессиональные вопросы с помощью учебной деятельности. Взрослый стремится к безотлагательному применению полученных знаний или к получению удовлетворения от самого процесса учёбы. Его восприятие неизменно сопровождается эмоциональной оценкой информации.

Основными принципами организации обучения взрослых становятся: совместная деятельность преподавателя и взрослого обучаемого, практическая направленность в обучении, опора на опыт, индивидуализация процесса обучения, внедрение информационных технологий и, конечно, самостоятельное обучение.

Главная функция проблемного обучения заключается в развитии творческих потенций личности, формировании познавательной самостоятельности обучаемых. Использование активных методов обучения способствует коммуникативной мотивации обучаемых. Обучение иностранному языку с помощью аутентичных материалов обеспечивает усвоение обучаемыми образцов речевого поведения, а также повышает мотивацию изучения иностранного языка, побуждает интерес к истории, культуре, обычаям, традициям и образу жизни носителей языка.

Аутентичные материалы не только поднимают коммуникативную мотивацию обучаемых людей, но являются богатым источником для изучения иностранного языка. В качестве аутентичных документов могут выступать:

1. аутентичные тексты;
2. записанные на аудиокассету диалоги, рассказы, различные истории;
3. видеофильмы-репортажи из жизни страны изучаемого языка, телевизионные новости.

Специфика обучения иностранным языкам диктует применение интенсивных методов обучения. Одним из способов интенсификации учебного процесса по овладению иностранным языком является видео. Отдавая должное несомненным методическим и дидактическим достоинствам студийных учебных видеозаписей, нельзя не отметить, что для взрослой аудитории большой интерес представляет также просмотр видео сюжетов по материалам репортажей телевидения. Тематика подобных сюжетов может быть различной: от блоков новостей до сюжетов из области науки, культуры и светской жизни.

Обучающий потенциал подобных видео сюжетов заключается в создании на занятиях естественной среды иноязычного общения. Обучаемые попадают в реальные условия восприятия аутентичной иноязычной речи на слух. Как известно, аудирование является наиболее сложным в овладении видам речевой деятельности в процессе изучения иностранного языка. Взрослые обучаемые констатируют, что восприятие иноязычной речи на слух вызывает у них наибольшие затруднения.

Изучение иностранных языков не всегда, к сожалению, является результативным процессом. Средства наглядности, в частности видеофильмы, призваны обеспечить не только лучшее усвоение, но и способствовать интенсификации обучения, сокращать сроки овладения новыми языковыми средствами.

Использование видео в учебном процессе является одним из эффективных способов развития совершенствования навыков аудирования за счёт подкрепления аудиоматериала видеорядом. Динамизм, наглядность видео сюжетов, так называемые «картинки» облегчают задачу восприятия речи на слух.

Выполняя информационно-познавательную функцию, видеофильм прекрасно дополняет и иллюстрирует материал урока. После просмотра фильма, проходит его обсуждение, перерастающее в дискуссия по отдельным проблемам фильма.

Работа с материалами аутентичного телевидения в преподавании иностранных языков ставит своей целью прежде всего развития у обучаемых навыков аудирования и говорения, а также формирование социо культурной компетенции.

Использование видео в учебном процессе также эффективно при обучении правилам речевого этикета, помогает знакомить с обычаями и традициями страны изучаемого языка, её культурой и историей, что способствует формированию и совершенствованию компетенции обучаемого.

Аутентичные материалы, обладающие самобытностью, имеющие прагматическую цель и значимость, насыщенные фактами иной культуры, стимулируют познавательную активность обучаемых и способствует формированию у них иноязычной коммуникативной и социо культурной компетенции.

Общеизвестно, что, чем больше систем восприятия задействовано в обучении, тем лучше и прочнее усваивается материал. Активное же внедрение информационных технологий в учебный процесс приумножает дидактические возможности, обеспечивая наглядность, аудио- и видео поддержку и контроль, что в целом способствует повышению уровня преподавания, вызывает интерес к изучению иностранного языка.

Процесс обучения с помощью компьютера какому-либо лингвистическому явлению сводится к последовательному решению ряда промежуточных задач (в частности работе над грамматическим материалом).

В развитии системы непрерывного образования, умение работать самостоятельно, также становится необходимым для взрослого обучающегося и изучение иностранного языка взрослым человеком – это ещё и самостоятельная работа.

Любой человек, который когда-либо начинал изучать иностранный язык, пришёл к выводу, что, если обучение не подкрепляется регулярной целенаправленной самостоятельной работой, оно не принесёт желаемого результата.

Самостоятельное обучение – это систематическая, самостоятельная деятельность, управляемая преподавателем. Мотивацией является улучшение владения языком, от знания которого, зачастую зависит профессиональная деятельность обучающегося.

В результате, перед преподавателем стоит проблема – организовать также самостоятельную учебную деятельность таким образом, чтобы обеспечить максимальную эффективность. В свою очередь, для обучающегося, самостоятельной работой является самосовершенствование в языке во внеаудиторное время. Оно имеет активный и пассивный характер и нуждается в организации и направлении преподавателем.

Иностранный язык является неотъемлемым компонентом профессиональной подготовки специалистов. Без знания иностранных языков невозможен ни один вид деятельности в современном обществе, так как иностранный язык даёт возможность специалисту-профессионалу изучать и использовать новейшие достижения мировой практики, а также вносить свой вклад в разработку тех или иных проблем с учётом имеющегося отечественного и зарубежного опыта. Использование современных инновационных технологий при обучении иностранным языкам повысит заинтересованность обучаемых в успехе учебного процесса и активизирует их учебную деятельность, то есть будет способствовать повышению коммуникативной мотивации обучаемых.

Innovative	инновационный
Approach	подход
Social	общественный
Communication	связь
To exchange	обменивать(ся)
Experience	опыт
Complicated	сложный, запутанный
To consist of	состоять из
Authentic	подлинный, достоверный
Neither ...nor ...	ни ..., ни...
Success	успех
To determine	определять
Motivation	мотивация

Литература

1. Веккер Л.М. Психические процессы. ЛГУ, 1974
2. Креч Д., Крачфилд, Ливсон Н. Хрестоматия по ощущению и восприятию. М.: МГУ, 1975.
3. Harris R. Creative Thinking Techniques. Интернет-публикация, 2002.
4. Культуроведческие аспекты языкового образования: Сб. научных трудов. Еврошкола, 1998.
5. Kong U. Papers in Linguistics and Language Teaching, Teaching and learning languages. Cambridge, 1981.
6. Walley A.C. Spoken word recognition by young children and adults. Cognitive development, 1988.
7. Афанасьев Б.Г. Клинико-психологический анализ восстановления речевых функций при моторной афазии. М.АПП РСФСР, 1960.
8. Knowles M. The Modern Practicce of Adult Education. New York: Associated Press, 1970.

©КИИ

ЛИНГВОСОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ МЕТОД В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Г.В.Шевмер

This article is about the importance of cultural socio-linguistics methods in learning foreign languages. According to these methods our ability to use grammar structures and our knowledge of vocabulary can't let us communicate without any misunderstandings. The study of language in its social and cultural context gives us the possibility not only to speak it fluently but to communicate successfully.

Ключевые слова лингвосоциокультурный метод, межкультурная коммуникация, информационные технологии, лингвистические нормы.

Сегодня никто не станет подвергать сомнению факт политической, экономической и культурной интеграции, происходящей в процессе глобализации в современном мире. Страны и народы активно сотрудничают и взаимодействуют во всех сферах жизни, будь то политика, экономика или культура, на разных уровнях – от личного общения до международных встреч, используя последние достижения информационных технологий (телевизионные мосты, Интернет).

Процесс глобализации, охвативший сегодня все сферы во всем мире, не оставил в стороне и Беларусь. Мы сотрудничаем в международных политических, экономических и профессиональных организациях, участвуем в международных форумах и конференциях, работаем в многонациональных компаниях, обмениваемся опытом в производственной и профессиональной сферах, пишем друзьям письма по электронной почте, наши студенты обучаются за рубежом, белорусские туристы путешествуют по всему миру.

Чтобы поддерживать эти разнообразные и многоуровневые контакты, сегодня многие в Беларуси (от школьников до дипломированных специалистов) занимаются изучением английского языка, поскольку именно этот язык наиболее активно используется в международном общении.

Каждый из нас рано или поздно задумывается о необходимости изучения иностранного языка. Последние десять лет книжный рынок не испытывал недостатка в различных учебниках с разного рода экспресс методами, обещающими знания за считанные дни. Первое место среди наиболее активно используемых методик уже достаточно давно занимает коммуникативный подход, который, как следует из его названия направлен, на практику общения и построение устной речи. Он хорошо зарекомендовал себя и в США, и в странах Европейского союза. Коммуникативный метод направлен на то, чтобы в первую очередь снять страх перед общением. Стандартный набор грамматических конструкций и словарный запас в 500 – 1500 слов всегда помогут вам найти общий язык в незнакомой стране.

Интенсивный метод позволяет изучать за короткий промежуток времени большое количество речевых шаблонов. Запоминая и отрабатывая набор устойчивых выражений, вы сможете объяснить и понять собеседника.

Фундаментальный метод – традиционный. Когда никакая экспресс методика не поможет и нужно запастись терпением, выдержкой и усидчивостью, за то потом вы сможете не только читать зарубежную литературу в оригинале, но и взглянуть на мир глазами так называемого native speaker – носителя языка. Преодолев трудности, вы будете вознаграждены репутацией местного в стране изучаемого языка, а также легко поправите ошибки в письме и речи носителя языка, однако и в данном случае никто не застрахован от смысловых ошибок. Начав изучать любой иностранный язык, обучаемые достаточно быстро убеждаются в том, что помимо чисто лингвистических норм и правил (фонетики, грамматики и синтаксиса) им приходится усваивать правила и нормы иноязычной культуры. Поэтому одним из самых серьезных и всеобъемлющих методов в изучении иностранных

языков является лингвосоциокультурный метод, так как основан на глубоком погружении в социальную и культурную среду. Сторонники такого подхода твердо уверены, что язык перестает жить, когда преподаватели и студенты ставят целью овладеть лишь безжизненными и лексико-грамматическими конструкциями. Самым наглядным пособием для вас прозвучат ваши же смысловые ошибки в предложении. Грамматически правильное выражение *The Queen and Her relatives* (королева и ее родственники) британец поймет с трудом. А вы имели в виду *The Royal Family* (королевскую семью). Такие курьезы встречаются довольно часто, большинство методик изначально допускают подобные издержки, списывая их на незнание тонкостей о стране. В наши дни, когда интерес к культуре только повышается, подобных ошибок вам не простят. Вы должны освоить язык на высоком уровне с учетом знания культуры и традиций страны изучаемого языка.

Национальные культуры слишком различны, чтобы взаимодействовать без проблем. В современном мире, когда невозможно обойтись без межкультурного общения на самых разных уровнях – от межличностного до межнационального, любому человеку, вовлеченному в межкультурную коммуникацию и заинтересованному в ее эффективности, может помочь представление о культурном многообразии мира, отражающее наиболее отличные и характерные признаки той или иной культуры [4, с. 137]. Если русское сердце любит изливаться в искренних, живых разговорах, любит игру глаз, быстрые смены мимики лица, то англичанин проявляет сдержанность в словах и суждениях как знак уважения к собеседнику. Японцам присуща склонность избегать категоричных утверждений или отрицаний. Как и англичане японцы относятся к словам «да» и «нет», словно к неким непристойным понятиям, которые лучше выражать иносказательно [5, с. 108]. Помимо множества языков, существующих в мире, некоторые нации имеют несколько государственных, не говоря уже о диалектах, сленгах, жаргонах и других вариантах в рамках одного языка. Субкультуры (например, военная) обладают терминологией и символикой, которая выходит за пределы национальных границ (например, отдавание чести как приветствие среди военных).

В настоящее время вновь обретают все большую популярность представления, в соответствии с которыми язык и образ мышления взаимосвязаны. С одной стороны, в языке находят отражения те черты в не языковой действительности, которые представляются релевантными для носителей культуры, пользующейся этим языком. С другой стороны, овладевая языком и, в частности, значением слов, носитель языка начинает видеть мир под углом зрения, подсказанным его родным языком, и сживается с концептуализацией мира, характерной для соответствующей культуры. В этом смысле слова, заключающие в себе лингвоспецифичные концепты, одновременно «отражают» образ мышления носителей языка. Наличие лингвоспецифичных слов может быть связано с существованием особых обычаев и общественных установлений, характерных для культуры, пользующейся соответствующим языком, а так же с особенностями системы ценностей, принятыми в данной культуре [1, с. 7].

Для эффективной коммуникации необходимо, чтобы люди понимали друг друга, т.е. говорили бы на одном языке, имели общий социальный опыт. Плохое знание «языка» партнеров может привести не только к непониманию, но и к просчетам, о чем свидетельствует, например случай из маркетинговой практики Джeneral Моторс. Фирма выпустила на латиноамериканский рынок новую модель автомобиля и назвала его специально для латиноамериканцев – «Чеви Нова», но модель на рынке «не пошла». Фирма срочно провела исследование и, к своему ужасу, обнаружила, что слово «нова» по-испански означает «она не едет» [2, с. 12].

В деловом общении между партнерами могут возникать совершенно специфические коммуникативные барьеры. Причиной непонимания одного человека другим могут служить социальные, политические, образовательные и другие различия. Взаимодействуя друг с другом, партнеры не всегда находят общий язык. Это происходит потому, что каждый человек видит мир, ситуацию, проблему со своей точки зрения, кроме того, одни и те же

слова в той или иной ситуации могут иметь совершенно иной смысл. Например, слово команда – это и команда-распоряжение, и спортивная группа, и группа единомышленников, смысл, таким образом, всегда индивидуально личностен [3, с. 206].

Нам сложно до конца понять других людей, особенно при наличии таких разделительных барьеров между культурами, как язык, географическое положение, религия, идеология, представление о мире и отношении к различным человеческим ценностям. Лишь осознание и учет воздействия культуры на поведение человека, использование всего лучшего и наиболее ценного, что накоплено в каждой из культур мира, великолепное знание иностранного языка, человеческой природы, представление о барьерах в межкультурном общении и способах их преодоления позволит достигнуть высокой эффективности в межкультурной коммуникации.

Литература

1. *Вежбицкая А.* Понимание культур через посредство ключевых слов / Пер. с англ. А.Д. Шмелёва. – М.: Языки славянской культуры, 2001. – 288 с.
2. *Панфилова А.П.* Деловая коммуникация в профессиональной деятельности: Учебное пособие. – СПб.: Знание, ИВЭСЭП, 2001. – 496с.
3. *Персикова Т.Н.* Межкультурная коммуникация и корпоративная культура: Учебное пособие. – М.: Логос, 2002. – 224с.
4. *Почепцов Г.Г.* Теория коммуникация. – М.: «Рефл-бук», К.: «Ваклер», 2001. – 656 с.
5. *Сухарев В. А., Сухарев М. В.* Психология народов и наций: – Д.: Сталкер, 1997. – 400с.

© КИИ, РГСУ

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР ДОСТИЖЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ

Л.В.Чиж, В.Г.Лукиянец

Traditionally and objectively, education belongs to the most conservative spheres of social life. There is an active effort within the traditional educational plans, aimed at the traditional forms of education, to develop such innovative forms of educational process as the research activities among the students, the self-study under supervision, the modular-rating system of knowledge control and the techniques of distant learning.

The informational educational environment becomes a link between preparing a professional within the concept of educational distance and organizing the informational support to his further professional activity within the system of educational consulting and controlling.

The informational educational environment should contain the real computer systems in the regime of virtual functioning mechanisms as a compulsory ingredient of informational resources.

Ключевые слова профессионализм, образовательная дистанция, образовательный контроллинг, информационно-образовательная среда.

Кадровое обеспечение подразделений по борьбе с чрезвычайными ситуациями требует решения проблемы подготовки специалистов с широким диапазоном знаний и навыков, способных обеспечить пиковую производительность. При этом стратегической основой профессионализма, все в большей степени, становятся технологии управления информационными ресурсами, приобретающие характер фундаментального фактора в процессах жизнеобеспечения всех типов в условиях информационного общества.

В настоящей работе, исходя из общепсихологических принципов дополнителности и инновационности в образовании [1], рассматриваются концепции образовательной дистанции и Long Life Professional Support («пожизненной» профессиональной поддержки), предложенные первоначально в работе [2] и ориентированные на зарекомендовавшие себя в последнее время подходы, основанные на ситуационном обучении, непрерывности и продолженности образовательных процессов. Указанные концепции рассмотрены в [2] применительно к задачам подготовки профессионалов в сфере базовых технологий. В настоящей работе рассмотрим данные концепции применительно к подготовке

профессионалов, решающих задачи предотвращения, ликвидации и мониторинга последствий чрезвычайных ситуаций.

Специалисты по борьбе с чрезвычайными ситуациями целенаправленно проходят профессиональную подготовку с ориентацией на замещение конкретной позиции в штатно-должностной структуре подразделений. Это позволяет максимально интенсифицировать процесс обучения, что, в свою очередь, стимулирует поиск инновационных подходов в подготовке профессионалов.

Концепция образовательной дистанции означает тщательный отбор и структурирование компонентов образовательного процесса («единичной нити»), позволяющего обеспечить в кратчайшие сроки выполнение курсантом базовых нормативов, необходимых и достаточных для замещения заранее определенных штатных должностей (гарантия профпригодности и локализация профессиональной позиции), рис. 1.



Рис. 1. Опорные пункты и этапы образовательной дистанции («единичная нить»).

Концепция Long Life Professional Support (LLPS), предусматривающая создание системы образовательного контроллинга для мониторинга, ресурсно-технологической и методической поддержки профессиональной деятельности курсантов и обладателей профессиональных дипломов и сертификатов не только в период получения ими квалификации, но и на протяжении всей последующей профессиональной карьеры. Идея данной концепции исходит из принципа образования через всю жизнь (Long Life Education) и дополняет идею образовательного консалтинга для профессионалов базового слоя [2].

Концепция образовательной дистанции предполагает решение следующих организационно-методических задач:

- задание опорных пунктов (этапов) образовательной дистанции и системы рейтинговой оценки прохождения курсантом указанных этапов;
- разработка содержания этапов образовательной дистанции;
- разработка типовых вариантов (технологической карты) прохождения этапов образовательной дистанции.

Каждый этап образовательной дистанции включает в себя четыре фазы: ориентация; целеполагание; актуализация; сертификация.

Таким образом, в ходе проектирования каждого из этапов образовательной дистанции необходимо решить следующие учебно-методические задачи:

- разработать и обеспечить реализацию эффективных ориентационных модулей, оптимизировать их интенсивность и продолжительность;
- разработать и обеспечить реализацию эффективных целеполагающих модулей, оптимизировать форму их представления;
- создать условия для эффективной реализации процессов актуализации в рамках индивидуальной подготовки курсантов по формированию личных качеств профессионала;
- разработать средства объективной оценки знаний и навыков (профессиональной компетенции) для каждого из этапов образовательной дистанции.

Система образовательного контроллинга должна предусматривать:

- организацию мониторинга и обеспечение прогноза состояния ноосферной среды, а также степени адекватности стратегий выживания в режимах устойчивого развития, эволюционных точек бифуркации, чрезвычайных ситуаций;
- наличие системы непрерывной адаптации профессионалов к эволюционирующей ресурсно-технологической базе защитного воздействия на ноосферную среду и ее элементы, включая локальные учебно-образовательные комплексы интенсивной экспресс-подготовки специальных профессиональных навыков;

- ведение личных профессиональных рейтинговых регистров, отражающих объективный уровень готовности профессионала к выполнению своих функциональных задач в текущий момент времени, а также прогноз профессиональной готовности в ближнесрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе;

- формирование профессиональных команд для максимально эффективного решения оперативно-тактических задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Исходным условием для реализации обеих ключевых концепций является максимальный уровень индивидуального учебно-технологического оснащения курсанта и учебного заведения, обеспечивающего подготовку профессионала.

Интегрированный комплекс средств обучения и технологий управления информационными ресурсами составляет основу современных информационно-образовательных сред.

Информационно-образовательная среда должна включать в себя следующий комплекс информационных и технологических ресурсов:

- хранилище данных, содержащее коллекции информационных образов;
- базу типовых решений проблемных ситуаций, составляющих основу системы образовательного контроллинга;
- технологический комплекс, позволяющий актуализировать профессиональный потенциал курсантов в режимах виртуальной реальности и натурального моделирования.

Понятие образовательной среды неразрывным образом связано с определением образовательного процесса как динамического средства формирования личных профессиональных ресурсов, направленных на разрешение проблемных ситуаций в реальной среде. Образовательная среда должна быть в максимальной степени адекватной реальной среде, но не тождественной ей. По аналогии с реальной средой, образовательная среда является источником образовательных проблемных ситуаций и ресурсов для их разрешения.

Реальная среда определяет специализацию профессионала. Образовательная среда формирует способности профессионала к разрешению заданного класса проблемных ситуаций в условиях пониженного уровня риска по сравнению с реальной средой.

Ресурсная база для разрешения реальных проблемных ситуаций должна включать в себя следующие группы ресурсов: личные ресурсы профессионала; санкционированный доступ к реальным профессиональным ресурсам; доступ к социальным ресурсам.

Аналогичную структуру должна иметь ресурсная база для разрешения образовательных проблемных ситуаций. Главная составляющая образовательной ресурсной базы – профессиональные образовательные подразделения, которые по своему характеру представляют собой инновационные технопарки, ориентированные на разработку, внедрение и сопровождение профессиональных информационно-технических комплексов мониторинга ноосферной среды и моделирования технологий борьбы с чрезвычайными ситуациями.

Образовательные услуги, предоставляемые инновационными технопарками, должны включать в себя следующие компоненты:

- доступ к реальным профессиональным и образовательным информационным ресурсам, сопровождаемым инновационными технопарками;
- индивидуальный образовательный консалтинг, направленный на обеспечение ориентации в среде проблемных ситуаций, а также в ресурсной базе для их разрешения;
- интенсивные тренинги, направленные на формирование навыков разрешения конкретных классов проблемных ситуаций в реальных средах;
- сертификационные программы для профессионалов.

Главными составляющими информационно-образовательной среды являются:

- производственно-технологический комплекс по созданию и сопровождению информационно-образовательной среды (инновационный технопарк);
- система обучения методам и приемам работы в конкретной компьютерной среде, на технической базе которой обеспечивается прохождение образовательной дистанции и последующий образовательный консалтинг;

- комплекс виртуальных рабочих мест для проведения тренингов, направленных на приобретение навыков разрешения проблемных ситуаций в профессиональной сфере;
- технологии организации самостоятельной работы курсантов.

Информационно-образовательная среда должна содержать в качестве обязательной составляющей информационных и технологических ресурсов реальные профессиональные компьютерные системы в режиме отключенных реальных и включенных виртуальных исполнительных механизмов. Тем самым в наиболее полной мере реализуется принцип обучения в реальной среде с минимальным уровнем риска, обусловленным отсутствием необходимых профессиональных навыков.

Формирование информационно-образовательной среды целесообразно начинать со сбора и систематизации специализированных коллекций образовательных фрагментов. Образовательные фрагменты в концепции LLPS представляют собой информационные образы проблемных ситуаций, относящихся к конкретным сферам профессиональной деятельности. Информационные образы могут быть представлены в различных видео, аудио, изобразительных, графических, табличных, текстовых и иных формах: игровые и публицистические кинофильмы, мультипликационные фильмы, рекламные ролики, музыкальные произведения, звуковые книги, образцы звукового фона, репродукции, фотографии, чертежи, схемы, таблицы, анимации, презентации, тексты художественных произведений и научных трудов, учебники и учебные пособия, нормативные документы и т.д. Такого рода коллекции в современной терминологии часто обозначаются термином «медиатека».

Важнейшими задачами с точки зрения становления системы образовательного контроллинга являются также:

- исследование факторов, влияющих на организацию деятельности учебного заведения, связанную с информационной поддержкой курсантов, инструкторов, преподавателей и, особенно, выпускников;
- исследование механизмов запуска процессов образовательного контроллинга;
- создание виртуальных рабочих мест и тренинговых центров (прототипов инновационных технопарков) для формирования навыков разрешения типовых проблемных ситуаций в различных сферах профессиональной деятельности.

Важнейшим технологическим компонентом образовательного контроллинга является система компьютерно-опосредованных коммуникаций. В качестве эффективных средств компьютерно-опосредованных коммуникаций при ориентации курсантов в предметной области могут служить системы виртуальной реальности [3], представляющие собой взаимосвязанный набор технических средств, сервисных служб (программных модулей) и информационных ресурсов, обеспечивающий возможность повышения эффективности восприятия проблемных ситуаций благодаря включению механизмов образной и эмоциональной памяти [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовка профессионалов для обеспечения эффективной деятельности в условиях чрезвычайных ситуаций строится на базе двух ключевых концепций: концепции образовательной дистанции и концепции образовательного контроллинга. Сочетание данных концепций, на наш взгляд, позволяет добиться приемлемого компромисса между продолжительностью процессов становления профессионализма курсантов, поддержанием уровня профессиональной компетенции на протяжении всей последующей карьеры специалиста, достижением максимального профессионального долголетия.

Исходным условием для реализации социальной миссии учебного заведения, обеспечивающего профессиональную подготовку специалистов по борьбе с чрезвычайными ситуациями, является максимальный уровень информационного и технологического оснащения курсанта как творческой личности и соответствующего учебного заведения как центра профессиональной подготовки и образования. Ключевым этапом в достижении этой

цели является формирование комплексной информоемкой и технологически насыщенной образовательной среды, адаптированной к созданию образовательных программ, построенных на принципах ситуационного обучения.

Первоочередными задачами при построении информационно-технологических образовательных сред являются: создание широкопрофильной медиатеки, обеспеченной развитыми средствами коммуникативности; создание технически и методически высокооснащенных тренинговых центров как прототипов инновационных технопарков для формирования навыков разрешения типовых проблемных ситуаций в различных сферах профессиональной деятельности; создание реестров и системы мониторинга профессиональной готовности курсантов и специалистов.

Литература

1. Лукьянец В.Г., Филиппов Д.А. Образовательный консалтинг для студентов и выпускников – приоритетное направление развития современного вуза // Электронное содружество. Парк высоких технологий. Безопасные телематические приложения : Докл. V международного конгресса PTS-2005 (Минск, 10–11 ноября 2005). – Мн. : ГУ "БелИСА", 2005. – С. 140–144.
2. Лукьянец В.Г., Гринберг А.С. [и др.] Построение информационно-образовательных сред как актуальный прикладной аспект теории информационных ресурсов // Управление информационными ресурсами : Материалы IV международной научно-практической конференции. – Мн. : Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2006. – С. 32–43.
3. Лукьянец В.Г., Крот Е.С. Виртуальная реальность как средство компьютерно-опосредованных коммуникаций в системе образовательного консалтинга // Коммуникативные технологии в системе современных экономических отношений : Материалы международной научно-практической конференции (Минск, 1–2 февраля 2006). – Мн. : БГУ, 2006. – С. 263–265.
4. Маклаков А.Г. Общая психология : Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2006.

СОДЕРЖАНИЕ

Артемьев В.П., Полоз Д.А., Зинкевич Г.Н. Проблемные вопросы обеспечения пожарной безопасности физически ослабленных лиц.....	3
Архипец Н.Н. Оптимизация структуры парка пожарных аварийно-спасательных автомобилей в сельской местности.....	6
Богданович А.Б. Идеологические вопросы обеспечения качественной подготовки курсантов и слушателей в вузах МЧС Республики Беларусь	10
Бунько Н.М. Структурна-семантычны асаблівасці лексікі, звязанай з дзейнасцю выратавальнікаў.....	14
Vasyuk G.S. Training modern specialists as an indispensable condition of ensuring vital activity safety.....	17
Волковец Г.В., Врублевский А.В., Сержкин В.Н. Естественнаучные дисциплины в системе подготовки инженеров-спасателей.....	19
Волковец Г.В. организация и проведение лабораторного практикума на кафедре естественных наук.....	23
Голякова И.В. Некоторые аспекты совершенствования учебного процесса в области дознания по пожарам.....	27
Дмитриченко А.С., Иванович А.А., Чайчиц Н.И., Зинкевич Г.Н. Методы определения дымообразующей способности кабельных изделий.....	29
Дмитриченко А.С., Полевода И.И., Осяев В.А., Красовский С.Г., Деменчук А.К., Макаров Е.К., Кузьмицкий В.А. Воспроизведение основных экспериментальных данных динамики пожара в помещении в рамках интегральной модели.....	31
Дмитриченко А.С., Лосик С.А. Компьютерное моделирование и расчет устойчивости пожарной автолестницы.....	35
Егоров В.В. Динамика приспособления первокурсников к условиям кии мчс при наличии и отсутствии упреждающей адаптации.....	40
Иваницкий А.Г. Гидродинамические характеристики стволов установок импульсного пожаротушения.....	44
Ильюшонок А.В. Оценка техногенных рисков для Республики Беларусь	48
Карпенчук И.В., Стриганова М.Ю. Инженерная обстановка и оценка разрушений при катастрофическом затоплении территории во время прохождения волны прорыва.....	52
Карпиевич В.А. Чрезвычайные ситуации как социальное явление: теоретические аспекты	55
Касперов Г.И., Левкевич В.Е. Проведение оценки экологического риска технологий, оборудования и других компонентов техносферы и последствий чрезвычайных ситуаций.....	58
Комендант С.А. О формировании эмоциональной устойчивости в пожарно-спасательном спорте.....	62
Котов Г.В. Расчет глубины фактической зоны заражения и концентрации аммиака в приземном слое воздуха при постановке водяных завес.....	64
Кремень М.А., Герасимчик А.П. Психофизиологические аспекты стресса.....	68

Кудряшов В.А. Оценка огнестойкости железобетонных конструкций на основе методов предельного равновесия с учётом деформативности материалов.....	72
Ласута Г.Ф., Герасимчик А.П., Полева И.И. Внедрение инновационных технологий обучения в учебный процесс подготовки специалистов надзорных органов МЧС.....	75
Ласута Г.Ф., Герасимчик А.П., Врублевский А.В., Людко А.А. Инновационный подход в обучения тактике пожаротушения.....	77
Левкевич В.Е., Крючков А.Н., Касперов Г.И., Пастухов С.М. Оперативная оценка природно-техногенных рисков и ущербов на основе ГИС-технологий.....	81
Левкевич В.Е., Пастухов С.М., Кукшинов М.С. Относительные показатели риска возникновения гидродинамических аварий в условиях Республики Беларусь.....	85
Левкевич В.Е., Кобяк В.В., Кукшинов М.С., Пастухов С.М., Бузук А.В. Методика оценки ущерба от абразивных риск-процессов на искусственных водных объектах Республики Беларусь.....	88
Макаров Е.К., Полева И.И., Деменчук А.К., Красовский С.Г., Осяев В.А. Методы повышения достоверности расчетов при решении уравнений интегральной модели пожара.....	91
Мисюкевич Н.С. Формирование алгоритма подтверждения достоверности факта пожара при автоматическом управлении процессом эвакуации.....	93
Мисюкевич Н.С. Единая методика расчетов по обеспечению безопасности газодымозащитников.....	98
Полева И.И., Дмитриченко А.С., Соболевский С.Л. Совершенствование стандартной методики определения расчетного времени эвакуации людей.....	101
Полева И.И., Макаров Е.К., Деменчук А.К., Осяев В.А. Методика экспертной оценки необходимого времени эвакуации людей.....	103
Полева И.И., Артемьев В.П. Виртуальная обучающая среда для изучения и преподавания пожарно-профилактических дисциплин. проблемы и пути реализации.....	105
Соболевский С.Л., Полоз Д.А. Определение времени эвакуации людей из зальных помещений с учетом неоднородности людского потока.....	108
Усов А.М., Пенязьков О.Г., Миканович А.С. Разработка методики и испытательной установки по определению избыточного давления вскрытия заполнений проемов вертикальных строительных конструкций.....	112
Федотова Е.В. Инновационные подходы при обучении иностранному языку.....	117
Шевмер Г.В. Лингвосоциокультурный метод в изучении иностранного языка как услове эффективности межкультурной коммуникации.....	120
Чиж Л.В., Лукьянец В.Г. Информационно-образовательная среда как фактор достижения эффективности профессиональной подготовки курсантов.....	122

Научное издание

**Юбилейный
сборник научных трудов работников
Командно-инженерного института
МЧС Республики Беларусь**

Под редакцией
кандидата сельскохозяйственных наук
Г.Ф. Ласуты

Ответственный за выпуск А.А. Гурецкий
Редактор Т.В. Демидович
Компьютерный набор, верстка А.А. Гурецкий
Я.С. Волчек

Подписано в печать 18.09. 2008. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times. Отпечатано на ризографе. Усл.печ.л. 7,67.
Уч.-изд.л. 10,85. Тираж 150 экз. Заказ 495

Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь.
ЛИ № 02330 /0133406 от 14.12.2004
ул. Машиностроителей, 25, 220118, Минск
Тел./факс: (017) 340-35-57

Отпечатано с оригинал-макета заказчика в типографии УП «ЦНИИТУ»
ЛП № 02330/0056675 от 29.03.2004
пр.Партизанский, 2, корп.4, 220033, Минск