

**КОМИТЕТ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 4 (16), 2014

**ВЕСТНИК
КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
КОМИТЕТА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУ 2014

УДК 614.8 (082)
ББК 68.69 (5Каз)

Вестник Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан № 4(16) – К.: КТИ КЧС МВД РК, 2014. – 102 с.
Журнал зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан.
Свидетельство о постановке на учёт СМИ № 11190-Ж от 14.10.2010 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ШАРИПХАНОВ С.Д. – главный редактор, доктор технических наук, начальник КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;
РАИМБЕКОВ К.Ж. – заместитель главного редактора, кандидат физико-математических наук, заместитель начальника КТИ КЧС МВД Республики Казахстан по научной работе;
АУБАКИРОВ С.Г. – кандидат технических наук, Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан;
ШАРАФИЕВ А.Ш. – академик НИА Республики Казахстан, доктор технических наук, профессор, заместитель директора Южного филиала АО «ННТЦ ПБ»;
ШАРАПОВ С.В. – доктор технических наук, профессор, заместитель начальника Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России по научной работе;
АЛЕШКОВ М.В. – кандидат технических наук, заместитель начальника Академии ГПС МЧС России по научной работе;
КАМЛЮК А.Н. – кандидат физико-математических наук, доцент, заместитель начальника Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь по научной работе;
КАРИМОВА Г.О. – кандидат филологических наук, доцент, начальник факультета очного обучения КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;
БЕЙСЕКОВ А.Н. – кандидат физико-математических наук, начальник кафедры общетехнических дисциплин, информационных систем и технологий КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;
КАРМЕНОВ К.К. – кандидат технических наук, начальник кафедры пожарной профилактики КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;
КАРДЕНОВ С.А. – кандидат технических наук, начальник кафедры оперативно-тактических дисциплин КТИ КЧС МВД Республики Казахстан;
ШАЯХИМОВ Д.К. – кандидат филологических наук, профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин, языковой и психологической подготовки КТИ КЧС МВД Республики Казахстан.

«Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД РК» - периодическое издание, посвящённое вопросам обеспечения пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Данный номер посвящен Посланию Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «НУРЛЫ ЖОЛ – ПУТЬ В БУДУЩЕЕ». Тематика журнала – теоретические и практические аспекты предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; обеспечение пожарной и промышленной безопасности; проблемы обучения.

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

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 371: 331"502/504":[373.167.1:614]:544

К.М. Касенов, д.т.н., профессор, Казахский Национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, г. Алматы

Д.С. Ким, к.т.н., доцент, Институт ядерной физики Комитета по атомной энергии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан, г. Алматы

О.А. Зубова, к.т.н., ст. преподаватель, Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы

Д.К. Касенов, вед. инженер, Казахский научно-исследовательский институт сейсмостойкого строительства и архитектуры

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ УТЕРИ ИСТОЧНИКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ИЗОТОПОМ ЦЕЗИЯ ¹³⁷Cs

Мақалада, 2014 жылдың тамыз айында Батыс Қазақстан облысында орын алған цезий радиоактивті көзі бар көлік контейнерінің жоғалуына негізделген радиациялық қауіптілікті бағалаудың эмпирикалық тәсілі қолданылған. Есептеулер нәтижесінде қателіктер бар, себебі ашық ақпарат көздерінен алынбаған бірақ, Ақпарат көздерімен болжанған сандық көрсеткіштерді нығайтатын бастапқы мәндері болжамдар мен мүмкіндіктер негізінде жүргізілген.

In the clause, there's applied an empirical method for estimating the radiation hazard that has been stipulated by the loss of transport container with cesium radioactive source, which occurred in August, 2014 in the Western region of Kazakhstan. Certainly, results of calculations have some imprecision, because of being based on a number of assumptions as the original data was not known from accessible origins of information, but, nevertheless, the results below reinforce the arguments of mass-media by important quantitative indicators.

В конце лета – начале осени 2014 года казахстанскую общественность взбудоражила новость об утере контейнера с радиоактивным цезием ¹³⁷Cs при его транспортировке из Уральска в Актау. Транспортировку осуществляла компания “Казпромгеофизика” на специальном автомобиле на базе КамАЗ, оборудованном для перевозки опасных грузов 7 класса и имевшего соответствующее санитарно-эпидемиологическое заключение органов защиты прав потребителей.

27 августа 2014 г. во время перевозки контейнер с цезием ^{137}Cs выкатился из кузова спецавтомобиля в связи с выходом из строя креплений фиксаторов и был утерян в районе сёл Сай Утес и Шепте Мангистауской области. Для поиска опасного груза в нескольких регионах страны были созданы оперативные штабы. Согласованные действия различных органов, обеспечивающих охрану правопорядка, обороноспособность Республики и защиту её населения от чрезвычайных ситуаций, а также ответственность отдельных граждан позволили обнаружить контейнер с цезием достаточно быстро – спустя лишь 11 суток после его пропажи, хотя и довольно далеко от места утери – в Шиелийском районе в 100 км от Кызылорды.

Наряду с извечными вопросами о том, кто виноват в случившемся, и что делать для недопущения подобных инцидентов в будущем, в средствах массовой информации, включая медийное пространство всемирной паутины, широко обсуждались возможные последствия от произошедшей утери цезия ^{137}Cs , в первую очередь, в виде неконтролируемого техногенного облучения человека. В материалах, освящающих события, связанные с пропажей и поиском радиоактивного источника, подразумевается, что пострадавшими могут оказаться большие группы населения Республики, поскольку контейнер с цезием проделал длинный путь от Западно-Казахстанской области до южного региона страны. При этом газетные полосы и интернет-страницы пестреют пугающими преамбулами о том, что внешнее облучение цезием может привести к инвалидности за час [1], а внутреннее – вызвать лучевую болезнь, саркому и другие виды рака.

Фактически же, степень опасности любого источника ионизирующего излучения зависит главным образом от его активности.

Данные об активности цезия ^{137}Cs , утерянного на западе Казахстана 27 августа 2014 г., не разглашаются, поскольку, видимо, составляют коммерческую, служебную или иную тайну его владельца, перевозчика или находчика. Однако, известно, что для перевозки цезия-137 использовался контейнер КЛ-7, имеющий высоту 39 см и ширину 36,2 см. Толщина свинцовой стенки контейнера КЛ-7 составляет 7 см.

Также известно, что цезий ^{137}Cs , являющийся дочерним продуктом β^- -распада нуклида ксенона ^{137}Xe , сам претерпевает бета-распад до образования изотопа бария ^{137}Ba , и энергия его распада составляет около 0,661 МэВ [4].

Зная толщину свинцовой защиты и энергию излучения, можно легко определить кратность его ослабления по любому справочнику радиационной безопасности [5–7]. При толщине свинцовой защиты 7 см и энергии излучения 0,661 МэВ кратность его ослабления равна 10.

В свою очередь, кратность ослабления ионизирующего излучения рассчитывается как отношение мощности эквивалентной дозы от определённого источника к допустимому годовому пределу мощности дозы, установленному для персонала группы А:

$$K = \frac{P_{\text{экв}}}{P_{\text{доп}}}, \quad (1)$$

где K – кратность ослабления ионизирующего излучения, $P_{\text{экв}}$ – мощность эквивалентной дозы от источника ионизирующего излучения, $P_{\text{доп}}$ – допустимая мощность дозы для персонала группы А.

Согласно Гигиеническим нормативам [8], допустимая доза годового профессионального облучения персонала группы А, к которому относятся все

сотрудники, работающие непосредственно с источниками ионизирующего излучения, в том числе водители, перевозящие опасные радиоактивные грузы, равна 20 миллизивертам (мЗв). Также Гигиеническим нормативами для персонала группы А определено сокращённое годовое время работы, составляющее 1700 часов. Таким образом, можно рассчитать допустимую мощность дозы для персонала группы А:

$$P_{доп.} = \frac{20}{1700} = 11,76 \text{ мкЗв/ч.} \quad (2)$$

Зная два множителя (K и $P_{доп.}$) в уравнении (1), легко вычислить третью величину ($P_{экв.}$):

$$P_{экв.} = K \cdot P_{доп.} = 10 \cdot 11,76 = 117,6 \text{ мкЗв/ч} \quad (3)$$

Эквивалентная мощность дозы от источника ионизирующего излучения с изотопом цезия ^{137}Cs , помещённого в контейнер КЛ-7, предположительно, равна 117,6 мкЗв/ч. Чтобы рассчитать активность источника, зная эквивалентную мощность дозы от испускаемого им излучения, можно воспользоваться формулой:

$$A = \frac{P_{эксп.} \cdot R^2}{K_{\gamma}}, \quad (4)$$

где A – активность источника, мКи; K_{γ} – постоянная гамма-излучения, определяемая по таблице 1.7 справочника по радиационной безопасности [6] (для цезия ^{137}Cs $K_{\gamma} = 3,2 \frac{P \cdot \text{мКи}}{\text{ч} \cdot \text{см}^2}$); $P_{эксп.}$ – мощность экспозиционной дозы от источника ионизирующего излучения, Р/ч; R – расстояние от источника, см.

Как известно, экспозиционная доза отличается от эквивалентной тем, что оценивается по ионизирующему эффекту, показывает, какое количество пар ионов образуется в 1 кг сухого воздуха, и используется для дозиметрии гамма-излучения с энергией до 3 МэВ. Количественно, между единицами измерения экспозиционной и эквивалентной мощностью дозы установлено следующее соотношение:

$$1 \text{ Р/ч} = 0,0095 \text{ Зв/ч.} \quad (5)$$

Исходя из этого соотношения, эквивалентная мощность дозы $P_{экв.} = 117,6$ мкЗв/ч будет равна экспозиционной мощности дозы $P_{эксп.} = 12378,95$ мкР/ч (или 12,4 мР/ч).

Расстояние от источника ионизирующего излучения до водителя спецавтомобиля на базе КамАЗ, предназначенного для перевозки радиоактивных материалов, обычно составляет не меньше 1 метра (или 100 см).

Подставляя ставшие известными значения в формулу (4), можно рассчитать приблизительную активность цезия ^{137}Cs , помещённого в контейнер КЛ-7, утерянный 27 августа 2014 г. в Мангистауской области:

$$A = \frac{12,4 \cdot 10^{-3} \cdot 100^2}{3,2} = 38,75 \text{ мКи}, \quad (6)$$

что в пересчёте на системные единицы измерения активности составит $1,43 \cdot 10^9$ Бк, или 1,43 МБк.

Если предположить, что средняя скорость движения транспортного средства с опасным грузом в соответствии с п. 10.4 Правил дорожного движения [2] установлена перевозчиком на уровне 60 км/ч, то расчётное время транспортировки контейнера с цезием-137 не должно было превысить 23,3 часа, исходя из расстояния между Актау и Уральском 1400 км [3]. В таком случае эквивалентная доза ($D_{\text{экв.}}$) облучения водителя спецавтомобиля, перевозившего источник ионизирующего излучения с изотопом цезия ^{137}Cs в течение примерно 24 часов, составила бы 2,82 мЗв, что в 7 раз ниже уровня допустимого годового облучения, установленного для персонала группы А [8].

Однако, пользуясь так называемым правилом наихудшего прогноза и гиперпрофилактики радиационной опасности, можно принять максимально возможное значение активности цезия ^{137}Cs , превышающее расчётную величину в 10 раз. В данном случае необходимо оценить детерминированные последствия возможного облучения цезиевым источником ионизирующего излучения активностью 400 мКи.

Экспозиционная мощность дозы гамма-излучения от цезиевого источника ^{137}Cs активностью 400 мКи рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{эсп.}} = \frac{K_{\gamma} \cdot A}{R^2}, \quad (7)$$

где, $P_{\text{эсп.}}$ – экспозиционная мощность дозы, Р/ч; $K_{\gamma} = 3,2 \frac{\text{Р} \cdot \text{мКи}}{\text{ч} \cdot \text{см}^2}$ – постоянная гамма-излучения для ^{137}Cs ; A – активность источника, мКи; R – расстояние от источника, см.

Экспозиционная мощность дозы ($P_{\text{эсп.}}$) гамма-излучения от источника ^{137}Cs без защитного контейнера на расстоянии 1 метра (100 см) составит:

$$P_{\text{эсп.}} = \frac{3,2 \cdot 400}{100^2} = \frac{1280}{10^4} \text{ Р/ч} = 128 \text{ мР/ч} \quad (8)$$

Поскольку уже известно, что 1 Р/ч = 0,0095 Зв/ч, мощность эквивалентной дозы ($P_{\text{экв.}}$) от цезиевого источника ^{137}Cs активностью 400 мКи на расстоянии 1 м равна:

$$P_{\text{экв.}} = 128 \cdot 0,0095 = 1,216 \text{ мЗв/ч} \quad (9)$$

Эквивалентная доза облучения ($D_{\text{экв.}}$), полученная человеком за 24 часа, составит:

$$D_{\text{экв.}} = P_{\text{экв.}} \cdot t = 1,216 \cdot 24 = 29,2 \text{ мЗв} \quad (10)$$

Эффективная доза ($D_{\text{эфф.}}$) внешнего облучения рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{эфф.}} = D_{\text{экв.}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (11)$$

где, $K_{\text{п}}$ – коэффициент перехода от эквивалентной дозы к эффективной, равный $\frac{0,7}{1,09}$ согласно таблице 6.4. в [10].

Таким образом, эффективная мощность дозы, получение которой прогнозируется при нахождении на расстоянии 1 м от выпавшего из защитного контейнера источника ионизирующего излучения с изотопом цезия ^{137}Cs активностью 400 мКи в течение 24 часов, равна:

$$D_{\text{эфф.}} = 29,2 \cdot \frac{0,7}{1,09} = 18,74 \text{ мЗв}. \quad (12)$$

Значение эффективной дозы ($D_{\text{эфф.}}$), полученное в (12), свидетельствует о том, что источник ионизирующего излучения, содержащий ^{137}Cs активностью 400 мКи (14,8 МБк) при нахождении от него на расстоянии не менее 1 м, теоретически мог бы транспортироваться в течение 24 часов даже без защитного контейнера, и это вполне соответствовало бы принципу нормирования радиационной безопасности, поскольку облучение водителя также не превысило бы годового предела, установленного для персонала группы А [8].

Однако, расчёты, произведённые по уравнениям (1) – (6), свидетельствуют о том, что активность и мощность дозы от утерянного цезия ^{137}Cs составляли соответственно 38,75 мКи (1,43 МБк) и 117,6 мЗв/ч. При этом радиоактивный цезиевый источник не выпадал из транспортного защитного контейнера КЛ-7.

Чтобы рассчитать мощность дозы испускаемого цезием излучения, ожидаемую на поверхности защитного контейнера КЛ-7, необходимо вновь обратиться к справочным данным. Как уже было установлено ранее, кратность ослабления гамма-излучения от источника ^{137}Cs с энергией 0,661 МэВ свинцовой защитой толщиной 7 см равна 10, что следует из таблицы 6.10. в [6]. В подобном случае, если экспозиционная мощность дозы ($P_{\text{эксп.-возд.}}$) гамма-излучения от незащищенного источника ^{137}Cs на расстоянии 7 см, рассчитанная по формуле (7), составит:

$$P_{\text{эксп.-возд.}} = \frac{K_{\gamma} \cdot A}{R^2} = \frac{3,2 \cdot 38,75}{7^2} = 2,53 \text{ Р/ч}, \quad (13)$$

или около 24 мЗв/ч эквивалентной мощности дозы от незащищенного источника ($P_{\text{экв.-возд.}}$), то мощность дозы гамма-излучения цезиевого источника активностью 38,75 мКи на поверхности контейнера КЛ-7 ($P_{\text{рб}}$) будет равна:

$$P_{\text{рб}} = \frac{P_{\text{экв.-возд.}}}{K} = \frac{24}{10} = 2,4 \text{ мЗв/ч} \quad (14)$$

Произведённые расчёты позволяют сделать следующие выводы:

1. Для человека, контактирующего в течение 24 часов с незащищенным источником, содержащий радионуклид цезий ^{137}Cs активностью порядка 40 мКи, дозовая нагрузка составила бы 576 мЗв, что почти в 30 раз выше годового предела дозы для персонала группы А [8].

2. Мощность эквивалентной дозы на поверхности контейнера КЛ7 равна 2,4 мЗв/ч, а на расстоянии 1 м – соответственно, $\left(\frac{2,4}{10^4}\right) = 0,24$ мкЗв/ч (без учета естественного фона). Следовательно, обращение с источником ^{137}Cs активностью порядка 40 мКи, помещённым в контейнер КЛ7, несмотря на достаточно высокую потенциальную опасность, не оказало существенного негативного воздействия на население регионов Республики Казахстан, через которые происходило его неконтролируемое перемещение. Гипотетически, эквивалентную дозу облучения ($D_{\text{экв.}}$) 633,6 мЗв, более чем в 30 раз превышающую годовой предел дозы для персонала группы А [8], мог получить человек, непрерывно находящийся в течение 11 суток (с 27 августа по 7 сентября 2014 г.) в непосредственной близости от контейнера с цезием, однако, вероятность подобного случая чрезвычайно мала.

Список литературы

1. <http://www.caravan.kz/article/92276>.
2. Правила дорожного движения, утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан от 25 ноября 1997 г. № 1650.
3. <http://maps.yandex.ru/?rtext=43.635379%2C51.169135~51.212173%2C51.367069&sl=53.088962%2C47.504624&ssp=32.541504%2C11.155526&rtm=atm&source=route&ll=53.088962%2C47.504624&spn=32.541504%2C11.155526&z=6&l=map>.
4. Audi G., Wapstra A.H., Thibault C. The AME2003 atomic mass evaluation (II). Tables, graphs and references. – Amsterdam: Nuclear Physics, 2003. – #729. – P. 337–676.
5. Машкович В.П., Кудрявцева А.В. Защита от ионизирующих излучений. – Справочник. – Москва: Энергоатомиздат, 1995. – 236 с.
6. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. – 5-е изд. – Москва: Энергоатомиздат, 1999. – 523 с.
7. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. – Справочник. – Москва: Медицина, 1996. – 336 с.
8. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждённые Постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 февраля 2012 г. №201.
9. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждённые Постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 февраля 2012 г. №202.
10. Моисеев А.А., Иванов В.И. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене. – Москва: Энергоатомиздат, 1984. – 296 с.

УДК 614.841.332

*А.Н. Ларин, д.т.н., профессор, профессор кафедры инженерной
и аварийно-спасательной техники*

Е.Н. Гринченко, к.т.н., доцент, докторант

Р.Н. Федоренко, адъюнкт

Национальный университет гражданской защиты Украины

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАДЕЖНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА ПРИ ОЦЕНКЕ КОЛЛЕКТИВНОГО РИСКА ОТ ПОЖАРА

Larin A.N., Grinchenko E.N., Fedorenko R.N. Specifying reliability vertical steel tanks when evaluating the risk of fire community

The paper presents mathematical models for determine the technical and residual life of vertical steel oil storage tanks in determining collective risk from exposure to fire hazards adjacent to the tank farm area.

Keywords: *collective risk, vertical steel tank, reliability, failure probability, technical resource, the residual life*

При технико-экономическом обосновании промышленной и экологической безопасности высоко рискованных объектов и страховании ответственности потенциально опасных предприятий за причиненный ущерб третьим лицам необходимо знать величину коллективного риска и характер его распределения на прилегающей территории. К таким объектам относятся и предприятия по хранению нефтепродуктов. В работе рассматривается перевалочная нефтебаза, на территории которой находится большое число вертикальных стальных резервуаров (РВС). Такой объект может быть источником коллективного риска для населения, проживающего в его окрестностях.

Метод картирования коллективного риска, который определяет распределение ожидаемого количества пораженных людей по территории в пределах круга вероятного поражения, может быть реализован для источника любого типа опасности - токсического, фугасного или теплового поражения.

В основу модели положена зависимость:

$$R_K = \sum_{i,j} R(x_i, y_j) \cdot P(N, x_i, y_j) \cdot N(x_i, y_j), \quad (1)$$

где $R(x_i, y_j)$ – вероятность реализации поражающего фактора, которая характеризуется распределением потенциального риска;

$P(N, x_i, y_j)$ – вероятность нахождения людей в данных квадратах;

$N(x_i, y_j)$ – группа людей, находящихся ij – квадрате территории.

Зависимость (1) функционально связывает вероятность реализации поражающего фактора за интервал времени, как правило, за год, в рассматриваемых элементарных площадках территории и ущерб, нанесенный данным поражающим фактором в пределах каждого из рассматриваемых площадок. Вероятность

реализации поражающего фактора характеризуется распределением потенциального риска.

Для определения $R(x_i, y_j)$ необходимо иметь информацию о вероятности возникновения отказов при эксплуатации РВС. Нами предлагается для определения параметров вероятности отказа использовать методы теории надежности, а именно определять значения ресурса безопасной эксплуатации РВС.

Принято считать [1-3], что теоретически надежность стальных конструкций обеспечивается расчетом их конструктивных элементов по предельным состояниям. Здесь вопросы надежности рассматриваются в более широком аспекте, но метод предельных состояний остается основой для определения наиболее важных показателей надежности, связанных с прочностью и устойчивостью конструктивных элементов резервуара.

Применительно к резервуарам термин надежность нами будет трактоваться как способность сохранять в течение определенного времени выполнение нормативных условий прочности, устойчивости и герметичности при установленных режимах эксплуатации и системе технического обслуживания, которая включает в себя контроль технического состояния и определенные виды несложных ремонтно-восстановительных работ.

Считается, что в любой момент времени резервуар может находиться только в одном из двух возможных состояний: работоспособном и неработоспособном. Переход из работоспособного состояния в неработоспособное рассматривается как отказ, и вероятность отказа или безотказности принимается в качестве главного показателя как проектной, так и эксплуатационной надежности.

В качестве основных механизмов физического износа принимаются коррозия и усталостные повреждения. Указанные виды износа описываются соответствующими математическими моделями. Все другие дефекты и повреждения не имеют прямой связи с временным фактором и учитываются в рамках этих моделей соответствующими коэффициентами.

Инженерный анализ и многолетний опыт эксплуатации позволяет считать, что выполнение конструктивными элементами резервуара всех своих основных функций имеет следующие особенности:

- прочность - связывается, главным образом, с прочностью нижних поясов цилиндрической стенки и узла сопряжения стенки с днищем;
- исключение прямых утечек нефтепродукта обеспечивается герметичностью днища;
- сохранение качества (октанового числа) нефтепродукта требует исключения сверхнормативных испарений, а также загрязнений хранящегося нефтепродукта внешними осадками и обеспечивается герметичностью кровли.

Приведенные особенности являются основой для условного расчленения резервуара на ряд отдельных конструктивных элементов с целью учета особенностей их работы при построении общей математической модели надежности. На рис. 1. показан один из вариантов структурной схемы резервуара, которая:

- отображает особенности выполнения резервуарами своих основных функций;
- учитывает существующие различия выделенных элементов в характере работы, виде и интенсивности физического износа, физической природе отказов;

- учитывает разный уровень ремонтпригодности выделенных конструктивных элементов (капитальный ремонт каждого из выделенных элементов может быть локализован, то есть, может проводиться независимо от состояния других элементов).

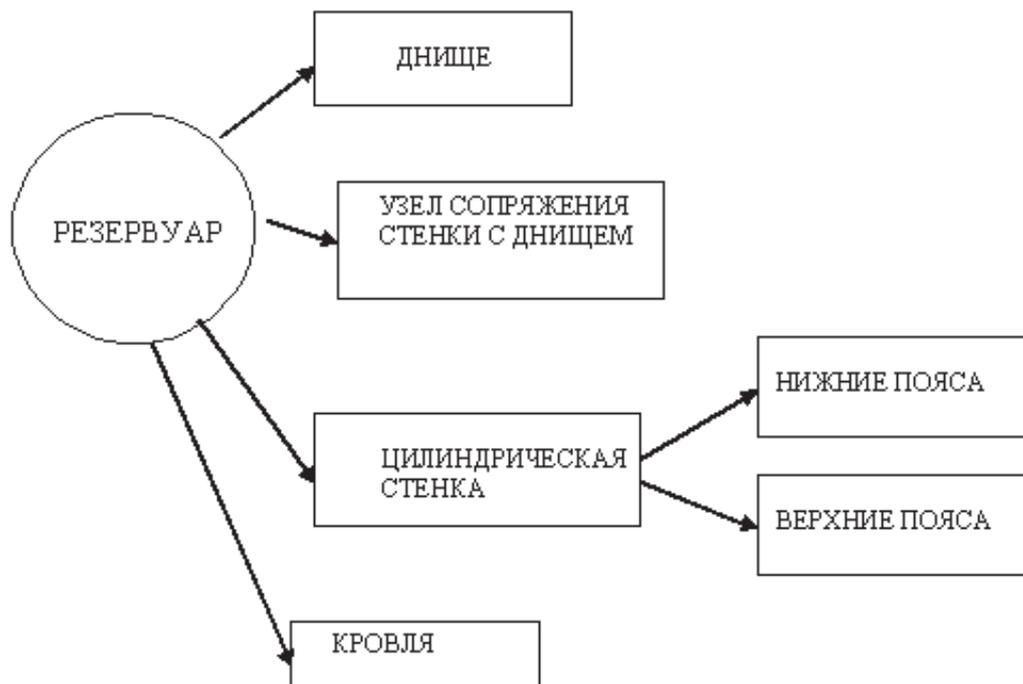


Рисунок 1 – Структурная схема декомпозиции резервуара на отдельные конструктивные элементы

Предлагаемая математическая модель эксплуатационной надежности стальных резервуаров строится на следующих основных положениях [4-6]:

1. В качестве отказа рассматривается невыполнение того или иного нормативного (базового) условия или ограничения, определяющего работоспособность резервуара.

2. Все отказы считаются восстанавливаемыми. Однако, одни из них, как правило, локальные отказы, восстанавливаются текущими ремонтами, другие, являющиеся отказами полными, восстанавливаются только путем проведения капитального ремонта.

В процессе всего периода эксплуатации проводятся периодические ревизии технического состояния, которые включают диагностику и выполнение необходимых текущих или капитальных ремонтов.

В итоге, с учетом всего выше изложенного, принимается, что в любой момент времени τ надежность резервуара полностью характеризуется комплексом следующих показателей:

1. Вероятность безотказной работы резервуара по условию прочности $P(\tau)_{\sigma} = P(\tau)_{\sigma M} \cdot P(\tau)_{\sigma}^{cm}$, где $P(\tau)_{\sigma M}$ - вероятность безотказной работы узла сопряжения по условию прочности; $P(\tau)_{\sigma}^{cm}$ - вероятность безотказности цилиндрической стенки по условию прочности.

2. Вероятность безотказности днища по общему износу (совокупность имеющихся дефектов и накопленных повреждений) $P(\tau)_{\text{дн}}$.

3. То же кровли $P(\tau)_{кр}$.

4. Вероятность безотказности днища по нормативному ограничению на локальные коррозионные повреждения $P(\tau)_{loc\ кр}^{\partial n}$.

5. То же кровли $P(\tau)_{loc\ кр}^{кр}$.

В качестве обобщающих показателей надежности могут быть использованы общая вероятность безотказности $P(\tau)$ резервуара (вероятность нахождения резервуара в работоспособном состоянии) после τ лет эксплуатации, его технический T или остаточный ΔT ресурс. Значение $P(\tau)$ наиболее объективно и надежно характеризуется по его нижней оценке, которая определяется произведением:

$$P(\tau) = \prod_{i=1}^{i=k} P(\tau)_i \quad (2)$$

Ресурсы T и ΔT целесообразно определять как минимальную продолжительность эксплуатации резервуара до первого (очередного) капитального ремонта (до наступления полного отказа) одного из его конструктивных элементов. То есть $T = T_{i\ min}$ и, соответственно, $\Delta T = \Delta T_{i\ min}$.

Вероятности безотказности конструктивных элементов, которые являются составляющими для определения общих показателей надежности резервуара, определяются математическими моделями изменения технического состояния конструктивных элементов в течение всего периода их жизненного цикла, начиная от стадии проектирования и до наступления полного отказа.

При определении показателей надежности воспользуемся методом предельных состояний, для которого используем неравенство

$$F \leq S, \quad (3)$$

где F это в общем случае эффект (напряжения или усилия), вызванный внешними нагрузками и воздействиями; S – это несущая способность конструкции.

Особенность эксплуатации стальных резервуаров состоит в том, что с позиций прочности эффект определяется единственным нагрузкой, а именно, гидростатическим давлением p от заложенного в резервуаре нефтепродукта (величина избыточного давления составляет 1-2 % от p). Вероятность наступления события, которое состоит в максимальном уровне заполнения резервуара нефтепродуктом и одновременно в максимально возможной для данного нефтепродукта плотности, настолько велика, что этот эффект можно рассматривать как величину детерминированную, равную максимально возможному ее значению. Указанные обстоятельства приводят к тому, что вероятностное трактовки условия (3) сводится в данном случае только к рассмотрению его правой части.

Имея определенную информацию о характерных дефектах и повреждениях, их параметрах, развитии их во времени и влиянии на прочность, можно записать несущую способность конструкции в виде:

$$S(\tau) = \gamma(\tau)_c \cdot \Phi \cdot \frac{R_{yn}}{\gamma_m}, \quad (4)$$

где $\gamma(\tau)_c$ - коэффициент, который является в общем случае функцией времени и учитывает влияние на прочность всех основных возможных для рассматриваемой конструкции дефектов изготовления (изготовление, транспортировка и монтаж) и повреждений эксплуатационного характера.

В общем случае коэффициент $\gamma(\tau)_c$ определяется как произведение составляющих:

$$\gamma(\tau)_c = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n \cdot \xi(\tau)_1 \cdot \xi(\tau)_2 \cdot \dots \cdot \xi(\tau)_n, \quad (5)$$

где коэффициенты η_i являются коэффициентами влияния на несущую способность тех или иных, типичных для данной конструкции, дефектов изготовления, а коэффициенты $\xi(\tau)_i$ определяют влияние тех или иных возможных видов повреждений, вызванных физическим износом конструкции. Они являются функциями времени τ и определяют связь с временным фактором.

Для расчетов изменения прочности и надежности поясов цилиндрической стенки резервуара необходимо использовать следующие элементы формулы (5):

η_1 - коэффициент, учитывающий возможное влияние на прочность дефектов геометрии поясов цилиндрической стенки;

η_2 - коэффициент, учитывающий возможное отклонение фактической толщины конструктивного элемента от проектной вследствие положительных или отрицательных допусков на толщину листового проката;

$\xi(\tau)_1$ - коэффициент, учитывающий возможное уменьшение толщины конструктивного элемента в результате коррозии;

$\xi(\tau)_2$ - коэффициент, учитывающий возможное снижение прочностных свойств конструктивного элемента в результате их повреждения поверхностной коррозией;

$\xi(\tau)_3$ - коэффициент, учитывающий возможное снижение прочности конструкций в результате подрастания гипотетически имеющихся в них трещиновидных дефектов;

ξ_4 - коэффициент, учитывающий возможное влияние на несущую способность неравномерных осадок.

Для пояса цилиндрической стенки можно записать

$$S(\tau) = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \left(1 - \frac{v_0 \int_0^{\tau} e^{A_{cor} \cdot \sigma} d\tau}{t_0} \right) \cdot \exp \left(- \frac{v_0 \int_0^{\tau} e^{A_{cor} \cdot \sigma} d\tau}{k_p t_0} \right) \cdot \frac{\sigma_p(\tau)}{\sigma_{p0}} \cdot \Phi \cdot \frac{R_{yn}}{\gamma_m} \quad (6)$$

Условие (6) является математической моделью, которая может рассматриваться как модель изменения прочности (несущей способности) i -го пояса цилиндрической стенки резервуара в зависимости от времени нахождения резервуара в эксплуатации. В этом случае $\Phi_i = t_i$ (t_i - толщина i -го пояса), а $F = P \cdot r$ (расчетное усилие в i -ом поясе от внутреннего давления нефтепродукта), и вероятность безотказности i -го

пояса цилиндрической стенки по условию прочности через τ лет эксплуатации определится по формуле:

$$p(\tau)_{\sigma_i} = p(S(\tau) - P \cdot r \geq 0). \quad (7)$$

Из уравнения

$$p(\tau)_{\sigma_i} = p(S(\tau) - P \cdot r \geq 0) = p_{\sigma_i}^*, \quad (8)$$

где $p_{\sigma_i}^*$ - предельно допустимое значение рассматриваемой вероятности, можно определить технический T_{σ_i} или остаточный ΔT_{σ_i} ресурс i -го пояса.

По отношению к цилиндрической стенки в целом формулировать условия прочности не имеет смысла, а основные показатели надежности могут быть определены на основе следующих основных положений:

- цилиндрическая стенка может считаться работоспособной только в случае выполнения условий прочности во всех составляющих ее элементах (в данном случае поясах);
- наступление отказа какого-либо элемента по нормативному условию прочности не приводит к отказу по прочности других элементов;
- наступление отказа по нормативному условию прочности может иметь место одновременно в нескольких конструктивных элементах;
- нарушение условия прочности в любом из конструктивных элементов цилиндрической стенки может произойти только в результате воздействия эксплуатационных факторов, которые являются общими для всех элементов, как по природе, так и по интенсивности воздействия.

В указанных положениях одновременно присутствуют, как признаки независимости отказов отдельных поясов стенки, так и признаки, указывающие на наличие такой взаимосвязи. Последние оговариваются единой внешней причиной наступления отказов, а именно коррозией в условиях одной и той же среды. Учитывая это, общую вероятность безотказности цилиндрической стенки целесообразно определять перемножением соответствующих вероятностей отдельных ее поясов, то есть по ее нижней оценке:

$$P(\tau)_{\sigma}^{cm} = \prod_{i=1}^k p(\tau)_{\sigma_i}, \quad (9)$$

где k - количество поясов в цилиндрической стенке.

А технический или остаточный ресурс по принципу слабого звена, то есть:

$$T_{\sigma}^{cm} = T_{\sigma_i \min}, \quad \Delta T_{\sigma}^{cm} = \Delta T_{\sigma_i \min} \quad (10)$$

С расчетных позиций оценка вероятности не разрушения и времени наработки на отказ узла сопряжения стенки с днищем не вызывает каких-либо принципиальных трудностей. Обобщенный вид условия прочности остается таким же (3), однако в качестве обобщенного усилия принимается изгибающий момент M_0 в точках сопряжения стенки с днищем, определенный по обычной методике, и выражение для определения несущей способности запишется в виде:

$$S_M = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \xi(\tau)_1 \cdot \xi(\tau)_2 \cdot \xi(\tau)_2 \cdot \xi(\tau)_3 \xi_4 \cdot \Phi \cdot \frac{R_{yn}}{\gamma_m}, \quad (11)$$

где $\Phi = \frac{t_1^2}{6}$, C_x - коэффициент, учитывающий возможность развития умеренных пластических деформаций в зоне сопряжения, для данного случая $C_x = 1.5$.

В результате вероятность безотказности узла сопряжения стенки с днищем по условию прочности после τ лет эксплуатации будет определяться как вероятность выполнения условия:

$$P(\tau)_{\sigma_M} = P(S(\tau) - M_0(\tau) \geq 0). \quad (12)$$

В данном случае левая часть также будет функцией τ , что связано с особенностями определения M_0 .

Технический T_M или остаточный ΔT_M ресурс определяется как τ из равенства:

$$P(\tau)_{\sigma_M} = P_{\sigma_M}^*, \quad (13)$$

где $P_{\sigma_M}^*$ - предельно допустимое значение вероятности безотказности узла сопряжения по условию прочности.

Надежность днища и кровли определяется способностью этих элементов сохранять герметичность в течение какого-либо временного периода.

Возможные нарушения герметичности днища и кровли резервуара связаны, главным образом, с коррозионной износом.

Вероятность безотказности днища по условию прочности через лет эксплуатации определится по формуле:

$$P(\tau)_D = P(S(\tau) - F(\tau)_D \geq 0). \quad (14)$$

Технический или остаточный ресурс определяется как из равенства:

$$P(\tau)_{\sigma_D} = P_{\sigma_D}^*, \quad (15)$$

где $P_{\sigma_D}^*$ - предельно допустимое значение вероятности безотказности днища по условию прочности.

Вероятность безотказности кровли по условию прочности через τ лет эксплуатации определится по формуле:

$$P(\tau)_\Pi = P(S(\tau) - F(\tau)_\Pi \geq 0). \quad (16)$$

Технический T_Π или остаточный ΔT_Π ресурс определяется как τ из равенства:

$$P(\tau)_{\sigma_\Pi} = P_{\sigma_\Pi}^*, \quad (17)$$

где $P_{\sigma_\Pi}^*$ - предельно допустимое значение вероятности безотказности кровли по условию прочности.

Если элементы днища или кровли подвергались капитальным ремонтам, то во всех формулах параметр τ отсчитывается от срока окончания последнего такого ремонта.

Список литературы

1. Котельников В.С., Покровская О.В., Коновалов Н.Н., Шевченко В.П. Мониторинг технического состояния оборудования на опасных производственных объектах / Контроль. Диагностика. -2003. ~№8. - С. 6-13
2. Беляев Б. Ф., Горицкий В. М., Кулахметьев Р. Р., Шнейдеров Г. Р. Коррозионная повреждаемость стальных цилиндрических резервуаров для хранения нефти//Промышленное и гражданское строительство, 1998.-№5.-С. 33-36.
3. Егоров Е. А. Альтернативные оценки прочности, устойчивости и остаточного ресурса стальных нефтерезервуаров//Материалы международной научно-практической конференции «Захист від корозії і моніторинг залишкового ресурсу промислових будівель, споруд та інженерних мереж». -Донецк, 2003.-С. 414-421.
4. Акимов В.А., Лапин В.Л., Попов В.М. и др. Надежность технических систем и техногенный риск. - М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002.-367 с.
5. Капур К., Ламберсон Л. Надежность и проектирование систем. –М.: Мир, 1980.- 605 С.
6. Вопросы эксплуатационной надежности резервуаров на нефтеперерабатывающих заводах. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1991,67 с.

УДК 629.2

Н.И. Мисюра¹, канд. техн. наук, доцент

В.Г. Баркалов¹, старший преподаватель

А.Н. Ларин¹, докт.техн.наук, профессор

С.А. Карденов², канд.техн.наук, начальник кафедры

¹*Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

²*Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕТА РАСХОДА ТОПЛИВО - СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В статье рассматривается значение и пути решения проблемы нормирования расхода топлива ПАСТ при ликвидации чрезвычайных ситуаций с определением основных показателей влияния на изменение расхода топлива.

Мақалада төтенше жағдайларды жоюда негізгі көрсеткіштер ықпалына жағармай шығыны өзгерісінің ӨАҚТ жағармай шығынын мөлшерлеу мәселелерін шешу жолдары қарастырылады.

В настоящее время в подразделениях гражданской защиты Украины насчитывается около 5 тысяч единиц пожарной и аварийно-спасательной техники (ПАСТ). По состоянию на 1 января 2014 года в парке пожарных автомобилей подразделений служб пожаротушения Республики Казахстан насчитывается 2718 ед.

Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан. №4 (16), 2014

техники различного функционального назначения, в том числе 1551 ед. основной, 317 ед. специальной и 850 ед. вспомогательной техники [2]. Данная техника эксплуатируется достаточно интенсивно. Количество выездов на тушение пожаров, ликвидацию последствий стихийных бедствий и катастроф на протяжении последних 10 лет остается практически постоянным и составляет порядка 50-ти тысяч выездов ежегодно. Поступление пожарной техники за этот же период явно недостаточно, поэтому значительная часть пожарной техники имеет срок эксплуатации 20 лет и более. Что выдвигает дополнительные требования к поддержанию техники в технически исправном состоянии.

Поэтому совершенствования планирования и разработка научно обоснованных нормативов расхода топлива есть важным направлением ресурсосбережения в технической службе подразделений гражданской защиты. При разработке мероприятий по экономии топлива следует, по возможности, учесть весь спектр факторов оказывающих влияние на систему «аварийно-спасательная техника – условия эксплуатации». Эти мероприятия делятся на организационные и технические. К организационным относятся мероприятия по уменьшению расхода топлива (повышение скоростей движения, выбор оптимальных маршрутов, совершенствование нормирования, учета и анализа расхода топлива). Протяженность маршрута, с учетом работы непосредственно на пожаре, составляет порядка 10 – 14 км. Исходя из вышеперечисленного, общий расход топлива для АСТ составит около 250 тыс. л. Поэтому экономия даже 1 % составит очень солидную цифру – 2500 л топлива.

Технические мероприятия связаны с совершенствованием методов определения технического состояния агрегатов и систем в отдельности и в целом всего пожарного автомобиля, повышением эффективности ТО и ремонта пожарной и аварийно-спасательной техники, улучшением качества топлива и иных эксплуатационных материалов и др.

Важную роль в экономии топлива составляет совершенствование нормирования расхода топлива с возможно полным учетом изменяющихся дорожных, транспортных и атмосферно-климатических условий работы аварийно-спасательной техники. На протяжении последних 20-ти лет вопросы нормирования расхода топлива рассматривались во многих научных и учебных заведениях Украины. Полученные расчетные зависимости учитывают разнообразные факторы, оказывающие влияние на изменение расхода топлива. Пока вопросы нормирования расхода топлива АСТ рассмотрены не в полном объеме и требуют дальнейших исследований.

В настоящее время в подразделениях гражданской защиты, согласно нормативных документов, нормы расхода топлива установлены на 100 км пробега и плюс часовая норма расхода топлива на работу пожарного автомобиля с насосом.

В данной статье мы сделаем попытку определения норм расхода топлива пожарного автомобиля на основании теоретических математических моделей, с учетом особенностей выполнения боевой работы аварийно-спасательной техникой при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Используя зависимость полученную профессором Н. Я. Говорущенко [1] основную норму расхода топлива возможно представить в следующем виде.

$$H_o = \frac{1}{\eta_i} [Ai_K + Bi_K^2 V_a + CG_o \psi + DV_a^2]$$

где η_i – индикаторный КПД двигателя, i_k – передаточное число в коробке передач, V_a – скорость движения автомобиля, G_0 – вес порожнего автомобиля, H ; ψ – коэффициент дорожного сопротивления (0,026), A, B, C и D – постоянные для данного автомобиля коэффициенты

$$A = \frac{7,95aV_h i_0}{H_H \rho_T r_k}; \quad B = \frac{0,69bV_h S_{II} i_0}{H_H \rho_T r_k^2}; \quad C = \frac{100}{H_H \rho_T \eta_{TP}}. \quad D = (0,077CkF).$$

где a и b коэффициенты (для практических расчетов можно принять - a для дизелей 48 кПа и карбюраторных 45 кПа, b – соответственно 16 и 13 кПа*с*м⁻¹.)

С учетом численных значений a и b коэффициенты A и B будут иметь следующие выражения:

$$\text{Для дизелей: } A_D = \frac{381V_h i_0}{H_H \rho_T r_k}; \quad B_D = \frac{11V_h S_n i_0^2}{H_H \rho_T r_k^2};$$

$$\text{для карбюраторных двигателей: } A_K = \frac{358V_h i_0}{H_H \rho_T r_k}; \quad B_K = \frac{9V_h S_n i_0}{H_H \rho_T r_k^2}.$$

Дополнительная норма на каждую тонну груза (10^4 Н), перевезенного на 100 км, вычисляется по формуле

$$H_d \approx 10^4 C\psi/\eta_i = 10^6 \psi / (\eta_i H_H i_{pT} \eta_{TP}).$$

Для бензиновых автомобилей при разных значениях η_i и η_{TP}

$$H_d \approx (106 \dots 118) \psi, \text{ для дизельных } H_d \approx (62 \dots 66) \psi.$$

При ликвидации чрезвычайной ситуации расход топлива пожарной и аварийно-спасательной техники, возможно, разложить на четыре взаимосвязанных этапа: 1 – движение на пожар, 2 – работа на пожаре, 3 – движение в расположение подразделения и 4 – проверка технического состояния пожарного автомобиля при приеме – сдаче дежурства. Эти четыре этапа могут быть описаны такими характеристиками, оказывающими существенное влияние на расход топлива.

Движение на пожар – скорость движения близка к максимальной, с максимально возможными ускорением и замедлением, температурный (тепловой) режим двигателя не соответствует минимально необходимому для начала движения, весовая нагрузка является максимальной, интенсивность движения транспорта достаточно высока. Расход топлива, можно рассчитать как расход топлива на пробег порожнего автомобиля и дополнительный расход на перевозку некоторого груза. При этом необходимо дополнительно уточнить показатели работы двигателя и агрегатов пожарного автомобиля.

Движение с пожара в расположение части – скорость близка к оптимальной, весовая нагрузка минимальна или близка к ней, тепловой режим оптимальный. Расход топлива можно определить как расход на движение порожнего автомобиля и перевозку дополнительного груза при усредненных значениях показателей работы всех систем пожарного автомобиля.

Работа на пожаре – двигатель ПА работает в определенном режиме, тепловой режим, при помощи дополнительной системы охлаждения, соответствует оптимальным требованиям, нагрузка двигателя составляет от 50 до 70 % от номинальной (максимально 80%), работает дополнительная трансмиссия и пожарный насос (или другой агрегат). Расход топлива возможно рассчитать как часовой расход на работу агрегатов и систем ПА с обязательным учетом определенных значений

показателей работы систем дополнительной трансмиссии, пожарного насоса и двигателя.

При приеме – сдаче дежурства водители автоцистерны (как и других пожарных автомобилей стоящих на боевом дежурстве) в обязательном порядке запускают двигатель и проверяют работоспособность систем и механизмов, влияющих на безопасность движения, а также пожарного оборудования. Расход топлива возможно рассчитать как часовой расход на работу двигателя.

Расход топлива при приеме-сдаче дежурства составляет от 3 до 10 % общего расхода топлива ПА и может быть учтен коэффициентом ($K_{п-с} = 1,03 \dots 1,1$) к основной норме расхода топлива и может быть определен для каждой группы пожарных автомобилей.

Для всех трех этапов основной формулой расчета расхода топлива является приведенная выше. Поэтому необходимо исследовать возможные изменения таких параметров как индикаторный КПД (η_i), собственный вес автомобиля (G_0), аэродинамическое сопротивление движению автомобиля ($C_k F$) и сопротивление качению (ψ).

Общий нормативный расход топлива возможно определить по следующей зависимости:

$$N_{о.н.} = N_{дв1} + N_{ликв. НС} + N_{дв ПЧ} + N_{пр-сд}$$

где $N_{о.н.}$ - общий нормативный расход топлива ПАСТ; $N_{дв1}$ – расход топлива ПАСТ при движении к месту пожара; $N_{ликв. НС}$ - расход топлива ПАСТ при ликвидации пожара; $N_{дв ПЧ}$ - расход топлива ПАСТ при движении к месту дислокации; $N_{пр-сд}$ - расход топлива ПАСТ при приеме-сдаче дежурства.

Список литературы

1. Н.Я. Говорущенко, А.Н. Туренко. Системотехника проектирования транспортных машин.; Харьков, ХНАДУ, 2002 р. 165 стр.
2. Анализ 2013 г. Управление пожаротушения и аварийно-спасательных работ Комитета противопожарной службы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

УДК 331.101

*В.М. Стрелец, канд.техн.наук, старший научный сотрудник, доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г.Харьков*

РАЗВИТИЕ МЕТОДА ИМИТАЦИОННОЙ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «СПАСАТЕЛЬ – СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ЛИЧНОГО СОСТАВА И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ – ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ»

Показано, что имитационную эргономическую оценку процесса проведения аварийно-спасательных работ целесообразно проводить на основе анализа много-

факторных полиномиальных моделей, полученных в результате реализации традиционного плана технико-экономических экспериментов 3x3x3.

It is shown that the simulation ergonomic evaluation process of the rescue operation is advantageously carried out on the basis of multivariate analysis of polynomial models derived from the sale of the traditional plan of feasibility experiments 3x3x3.

Постановка проблемы. Для разработки и принятия обоснованных решений, которые имеют целью снижение не только уровня пожарной и техногенной безопасности, но и ослабление действия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на потерпевших и личный состав оперативно-спасательных подразделений, необходима объективная оценка деятельности пожарных-спасателей в рамках функционирования системы «спасатель – средства защиты личного состава и ликвидации аварии – чрезвычайная ситуация».

Анализ последних достижений и публикаций показал, что для этого могут использоваться результаты имитационного моделирования. В частности, в [1] рассмотрена модель боевых действий пожарных подразделений, разработанная для случая тушения пожара вагона, который находится в метрополитене на платформе. В то же время, там не рассматриваются вопросы спасения пассажиров и сотрудников метрополитена, события в ней не носят вероятностный характер. Кроме этого, в модели не предусматривается учет особенностей, присущих деятельности спасателей, которые имеют разный уровень подготовленности или оснащены разными типами одного и того же пожарно-технического вооружения.

Научно-методический аппарат, использующий сети Петри, который В.Ф. Бондарев и В.В. Семенов [2] применили для имитационного моделирования боевых действий по тушению звеном ГДЗС пожара на электроподстанции, не подходит для большинства других аварийных и чрезвычайных ситуаций, которые носят вероятностный характер развития ситуации.

Как для рассмотренных выше моделей, так и для других имитационных моделей, описывающих деятельность персонала в аварийных ситуациях [3, 4], характерным в настоящее время является то, что модели используются только для анализа конкретной ситуации. При том, что в [5] отмечена целесообразность их применения для сравнительной оценки.

Исходя из этого, были сформулированы следующие цели:

- используя разработанные имитационные модели [6, 7, 8], выбрать такой план машинного эксперимента, чтобы по полученным результатам можно было получить закономерности, характеризующие проведение аварийно-спасательных работ как функционирование системы «спасатель – средства защиты личного состава и ликвидации аварии – чрезвычайная ситуация»;
- определить порядок эргономического анализа полученных закономерностей.

При выборе плана имитационного эксперимента и отборе основных факторов целесообразно учесть пожелания экспертов не рассматривать одновременно более трех факторов. Это они объясняли тем, что влияние большего количества факторов, воздействующих на функционирование рассматриваемой системы оценить достаточно сложно, поскольку ее состояние постоянно и достаточно быстро меняется.

Кроме этого, эксперты указали на целесообразность оценки влияния выбранных факторов в том случае, когда они меняются, на двух равных интервалах. Это связано с незначительной продолжительностью (как правило, до одной минуты) большинства операций.

Для анализа имитационных моделей выделены следующие значимые факторы:

- для модели, описывающей работу звена газодымозащитной службы (ГДЗС) в подвальных помещениях:
 - x_1 – специальная выносливость газодымозащитников;
 - x_2 – способность ориентироваться в пространстве;
 - x_3 – слаженность личного состава звена;
- для модели, описывающей спасение пострадавшего первым отделением ГДЗС в случае пожара на станции метрополитена:
 - z_1 – подготовленность личного состава пожарно-спасательной службы;
 - z_2 – подготовленность персонала метрополитена;
 - z_3 – степень реализации существующих нормативно-технических требований;
- для модели, описывающей работу спасателей в процессе локализации чрезвычайной ситуации с выбросом опасных химических веществ (ОХВ) методом реконденсации:
 - u_1 –приведенная интенсивность ψ выброса ОХВ [9] (как характеристика компоненты «среда»);
 - u_2 – подготовленность личного состава (как характеристика компоненты «человек»);
 - u_3 – используемая комбинация средств индивидуальной защиты спасателей (как характеристика компоненты «техника»).

Анализ выбранных факторов показывает, что они влияют на общее время проведения аварийно-спасательных работ нелинейно. Так, например, повышение уровня специальной выносливости газодымозащитников будет сильнее влиять на время выполнения поставленного задания при переходе от начального уровня подготовленности к среднему, чем от среднего к высокому. Кроме этого, можно предположить и о взаимосвязях между факторами. Например, что подготовленность спасателей более сильно будет проявляться при работе в более сложных условиях.

В полиномиальной модели эффекты взаимодействия могут быть учтены соответствующими коэффициентами при произведении рассматриваемых факторов, а нелинейные эффекты – при их квадратах [10]. Исходя из этого, рекомендуется план имитационного эксперимента $3 \times 3 \times 3$ – традиционный план технико-экономических экспериментов, используемый при исследовании воздействия отдельно каждого из трех факторов на трех уровнях (при прочих равных условиях). Выбранный план обладает хорошими статистическими характеристиками и лучшими по точности оценками всех коэффициентов регрессии $\{ks\}$ [10].

Полученные результаты соответствующих имитационных экспериментов позволили построить трехфакторные квадратичные модели, которые устанавливают количественную связь между временем проведения аварийно-спасательных работ (в кодированных переменных) и выбранными факторами,

$$y = 0,3244 - 0,1376 \cdot x_1 + 0,0172 \cdot x_1^2 + 0,0390 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,0311 \cdot x_1 \cdot x_3 - 0,1650 \cdot x_2 + 0,0112 \cdot x_2^2 + 0,070 \cdot x_2 \cdot x_3 - 0,2332 \cdot x_3 + 0,0774 \cdot x_3^2; \quad (1)$$

$$y = 0,346 - 0,3207 \cdot z_1 - 0,0283 \cdot z_1^2 + 0,0272 \cdot z_1 \cdot z_2 - 0,0623 \cdot z_1 \cdot z_3 - 0,0348 \cdot z_2 + 0,0146 \cdot z_2^2 + 0,0061 \cdot z_2 \cdot z_3 - 0,1169 \cdot z_3 - 0,0128 \cdot z_3^2; \quad (2)$$

$$y = 0,165 - 0,031 \cdot u_1 - 0,014 \cdot u_1^2 + 0,040 \cdot u_1 \cdot u_2 + 0,037 \cdot u_1 \cdot u_3 - 0,195 \cdot u_2 + 0,143 \cdot u_2^2 + 0,074 \cdot u_2 \cdot u_3 - 0,012 \cdot u_3 + 0,08 \cdot u_3^2. \quad (3)$$

Приняв для анализа двусторонний риск $\alpha = 0,2$ (рекомендуется [10] для поисковых работ, к которым относятся и вопросы эргономического анализа рассматриваемых систем), можно удалить незначимые эффекты. Это позволяет получить для анализа конечные модели:

$$y = 0,3244 - 0,1376 \cdot x_1 - 0,1650 \cdot x_2 - 0,2332 \cdot x_3 + 0,0774 \cdot x_3^2; \quad (4)$$

$$y = 0,346 - 0,3207 \cdot z_1 - 0,1169 \cdot z_3. \quad (5)$$

Для ситуации, когда рассматривается локализация очага выброса опасного химического вещества, модель (3) не меняется, поскольку все эффекты значимые.

Наличие моделей (3)-(5) позволяет провести ранжирование по максимальному перепаду Δy в однофакторных моделях (см. табл. табл.1, 2, 3), получаемых при стабилизации остальных x_i на уровнях, соответствующих координатам экстремумов y_{\min} и y_{\max} , а также в центре факторного пространства.

Таблица 1

Однофакторные модели $y = f_i(x_i)$ при различных условиях стабилизации

	В зоне максимума	В центре факторного пространства	В зоне минимума
x_1	$0,8 - 0,1376 x_1$	$0,3244 - 0,1376 x_1$	$0,0036 - 0,1376 x_1$
x_2	$0,7726 - 0,165 x_2$	$0,3244 - 0,165 x_2$	$0,0031 - 0,165 x_2$
x_3	$0,627 - 0,2332 x_3 + 0,0774 x_3^2$	$0,3244 - 0,2332 x_3 + 0,0774 x_3^2$	$0,0218 - 0,2332 x_3 + 0,0774 x_3^2$

Таблица 2

Однофакторные модели $y = f_i(z_i)$ при различных условиях стабилизации

	В зоне максимума	В центре факторного пространства	В зоне минимума
z_1	$0,4629 - 0,3207 \cdot z_1$	$0,3460 - 0,3207 \cdot z_1$	$0,2291 - 0,3207 \cdot z_1$

z_2	-	-	-
z_3	$0,6667 - 0,1169 \cdot z_3$	$0,3460 - 0,1169 \cdot z_3$	$0,0253 - 0,1169 \cdot z_3$

Таблица 3

Однофакторные модели $y = f_i(u_i)$ при различных условиях стабилизации

	В зоне максимума	В центре факторного пространства	В зоне минимума
u_1	$0,5970 - 0,1080 \cdot u_1 - 0,0141 \cdot u_1^2$	$0,1655 - 0,0313 \cdot u_1 - 0,0141 \cdot u_1^2$	$0,1829 + 0,0453 \cdot u_1 - 0,0141 \cdot u_1^2$
u_2	$0,2391 - 0,3092 \cdot u_2 + 0,1425 \cdot u_2^2$	$0,1655 - 0,1949 \cdot u_2 + 0,1425 \cdot u_2^2$	$0,1522 - 0,0806 \cdot u_2 + 0,1425 \cdot u_2^2$
u_3	$0,5600 - 0,1232 \cdot u_3 + 0,0076 \cdot u_3^2$	$0,1655 - 0,0121 \cdot u_3 + 0,0076 \cdot u_3^2$	$0,1076 + 0,0990 \cdot u_3 + 0,0076 \cdot u_3^2$

Результаты анализа выражений, приведенных в таблицах 1÷3, позволяют утверждать, что для случаев:

- работы звена ГДЗС в подвальных помещениях ранжирование во всех зонах дает ряд

$$\Delta y\{x_3\} > \Delta y\{x_2\} > \Delta y\{x_1\}, (6)$$

Который свидетельствует о том, что из рассматриваемых факторов наиболее весомо на эффективность выполнения боевой работы влияет слаженность личного состава, а менее – специальная выносливость;

- спасания пострадавшего на станции метрополитена первым звеном ГДЗС – ряд

$$\Delta y\{z_1\} > \Delta y\{z_3\}, (7)$$

т.е. наиболее ощутимо из рассматриваемых факторов влияет подготовленность личного состава пожарно-спасательной службы, а менее – степень реализации существующих нормативно-технических требований. Подготовленность персонала метрополитена вообще не влияет на данный фактор;

- локализации очага выброса ОХВ методом реконденсации ранжирование в зоне максимума и в центре факторного пространства дает ряд

$$\Delta y\{u_2\} > \Delta y\{u_1\} > \Delta y\{u_3\}, (8)$$

т.е. наиболее ощутимо из рассматриваемых факторов на ликвидацию аварии с выбросом ОХВ влияет подготовленность личного состава, а затем уровень опасности (интенсивность выброса). Меньше остальных факторов влияет компонент «техника» (используемые комплексы средств индивидуальной защиты).

В то же время, ранжирование в зоне минимума дает ряд:

$$\Delta y\{u_3\} > \Delta y\{u_2\} > \Delta y\{u_1\}, (9)$$

который говорит о том, что при низких значениях приведенной интенсивности выброса и высоком уровне подготовленности наиболее существенно на время проведения ликвидации влияют особенности, связанные с работой в выбранном комплексе средств индивидуальной защиты (фактор u_3). Затем следуют факторы u_2 , связанный с уровнем подготовленности персонала, и u_1 – с опасностью среды, в которой работают спасатели.

Видно, что уже результаты ранжирования позволяют перейти к конкретным практическим рекомендациям. Например, для случая ликвидации аварий с выбросами опасных химических веществ. Если учесть, что в большинстве случаев конкретный вариант проведения работ носит уникальный характер, то есть спасатели не готовятся конкретно к такому случаю, а также к выполнению работ они приступят, если позволят средства защиты, при любом, в том числе высоком, уровне опасности, основное внимание необходимо уделить подготовке аварийно-спасательных подразделений. Последняя должна включать как отработку отдельных типовых операций и процессов в средствах защиты, так и обучение работе со средствами контроля опасности.

Кроме этого, представляет интерес и непосредственный анализ полученных рядов. В частности, ряд (6) отличается от результатов, полученных в [11] с помощью модифицированного экспертного метода принудительного распределения по порядку. Привлеченные эксперты дали данные, которые можно использовать в виде следующего ряда

$$\Delta y\{x_1\} > \Delta y\{x_2\} > \Delta y\{x_3\}. \quad (10)$$

Анализ результатов реальной боевой работы, особенно начальных операций, позволил предположить, что ряд (6) в основном определяется качеством подготовки звена к работе, т.е. теми операциями, которые выполняются без включения в изолирующий аппарат.

В связи с этим, в соответствии с планом $3 \times 3 \times 3$, используя существующую программу, в которой не рассматривались операции, выполняемые без изолирующих аппаратов (они были установлены равными нулю), был проведен имитационный эксперимент. В результате получена следующая полиномиальная модель

$$y' = 0,2875 - 0,2055 \cdot x_1 + 0,0650 \cdot x_1^2 + 0,0564 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,0599 \cdot x_1 \cdot x_3 - \\ - 0,0985 \cdot x_2 + 0,0018 \cdot x_2^2 + 0,0558 \cdot x_2 \cdot x_3 - 0,0767 \cdot x_3 - 0,0201 \cdot x_3^2. \quad (11)$$

Ее анализ по аналогии с приведенным выше, дает следующие ряды:

- в зоне максимума и центре факторного пространства

$$\Delta y\{x_1\} > \Delta y\{x_2\} > \Delta y\{x_3\}; \quad (12)$$

- в зоне минимума

$$\Delta y\{x_1\} > \Delta y\{x_3\} > \Delta y\{x_2\}. \quad (13)$$

Сравнение (10) и (13) показывает, что в этом случае они совпадают. Следовательно, можно сделать вывод о том, что на начальном этапе подготовки для приближения эффективности боевой работы в изолирующих аппаратах, соответствующей среднему уровню подготовленности, основное внимание должно быть уделено тренировке специальной выносливости x_1 , а потом – способности ориентироваться в пространстве x_2 и групповой слаженности x_3 газодымозащитников звена. При этом необходимо учитывать, что относительно лучшая подготовленность к реализации одного из качеств способствует сокращению времени боевой работы с началом тренировок любого из двух других.

Кроме этого, наличие имитационных моделей позволяет провести оценку того, насколько эффективным будут те или иные рекомендации. В частности, если реализовать рекомендации [12], полученные в результате проведения тактико-специальных учений на станциях метрополитена глубокого залегания, модель (2) приобретет вид

$$y'' = 0,2755 - 0,3403 \cdot z_1 - 0,1230 \cdot z_1^2 + 0,0125 \cdot z_1 \cdot z_2 + 0,0722 \cdot z_1 \cdot z_3 - 0,0576 \cdot z_2 - 0,0018 \cdot z_2^2 + 0,0065 \cdot z_2 \cdot z_3 - 0,0984 \cdot z_3 - 0,0178 \cdot z_3^2. \quad (14)$$

Это выражение по аналогии с (5) трансформируется в

$$y'' = 0,2755 - 0,3403 \cdot z_1 - 0,0984 \cdot z_3. \quad (15)$$

Сравнение (5) и (15) показывает, что можно ожидать сокращения времени спасения пострадавшего первым звеном ГДЗС в среднем на 15-20%. При этом, даже в случае достижения наилучших значений выбранных факторов в первом случае, время спасения пострадавшего при минимальных уровнях этих факторов после реализации предложений будет меньше.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- ✓ для проведения имитационного эргономического исследования целесообразно использовать традиционный плана технико-экономических экспериментов, используемый при исследовании воздействия отдельно каждого из трех факторов на трех уровнях (при прочих равных условиях);
- ✓ анализ полученных регрессионных зависимостей, характеризующих продолжительность выполнения отдельных этапов аварийно-спасательных работ, позволяет получить количественные нелинейные оценки как весов отдельных факторов, влияющих на эффективность функционирования системы «спасатель – средства защиты личного состава и ликвидации аварии – чрезвычайная ситуация», так и весов их взаимного влияния;
- ✓ конкретные рекомендации целесообразно разрабатывать по максимальному перепаду в однофакторных моделях, полученных при стабилизации остальных факторов не только для центра факторного пространства, но и для уровней, соответствующих координатам экстремумов рассматриваемого показателя эффективности системы.

Список литературы

1. Даниленко А.С. Модель боевых действий пожарных подразделений // Пожарная опасность подвижного состава метрополитенов и железных дорог: Сб.науч.тр. – М.: ВНИИПО МВД СССР, 1990. С. 46 –53.
2. Бондарев В.Ф., Семенов В.В. Имитационное моделирование боевых действий по тушению пожаров на электроподстанциях метрополитена // Пожарная безопасность метрополитенов: Сб.науч.тр. – М.: ВНИИПО, 1989. – С. 44-59.
3. Губинский А.И. Эргономическое проектирование судовых систем управления / А.И. Губинский, В.Г. Евграфов. – Л., Судостроение, 1977 – 328 с.
4. Зигель А. Модели группового поведения в системе "человек–машина" / А. Зигель, Дж. Вольф. – М.: Мир, 1976. – 356 с.
5. Брушлинский Н.Н. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы. Учебник. – М.: МИПБ МВД России, 1998. – 255 с.
6. Стрелец В.М. Имитационное моделирование работы звена газодымозащитной службы пожарной охраны./ Системи обробки інформації. Збірник наукових праць.. Вип. 1(5).- Харків: НАНУ, ПАНМ, ХВУ, 1999. – с.158-161.
7. Стрелец В.М. Закономірності діяльності рятувальників при проведенні аварійно-рятувальних робіт на станціях метрополітену: моногр. / В.М. Стрелець, П.Ю. Бородич, С.В. Росоха; НУЦЗУ. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськадрукарня», 2012. – 112 с.
8. Васильев М.В. Имитационная оценка локализации выброса опасного химического вещества методом реконденсации расчетами разного уровня подготовленности / М.В. Васильев, В.М. Стрелец, Тригуб В.В. // Проблеми надзвичайних ситуацій - № 16 – Харків, Фоліо, 2012 – С.141-149
9. Басманов А.Е. Выбор комплекса средств индивидуальной защиты для обеспечения работ по ликвидации непрерывно действующего источника опасного химического вещества / Басманов А.Е., Говаленков С.С., Васильев М.В. // Проблеми надзвичайних ситуацій - № 13 – Харків, Фоліо, 2011 – С.29-39.
10. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В.А. Вознесенский // М.: Финансы и статистика, 1981. – 263 с.
11. Стрелец В.М. Експертна оцінка психофізіологічних якостей газодимозахисників/ Стрелець В.М., Ковальов П.А., Єлізаров О.В. // Пожежна безпека - №2(65) 2005 – С. 24-25.
12. Стрелец В.М.Рекомендации по совершенствованию пожарно-оперативного обслуживания в метрополитене/ Стрелец В.М., Ковалев П.А., Бородич П.Ю. // Пожежна та техногенна безпека: Тезидо по відеї міжнародної науково-практичної конференції. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2005. – С. 351-353.

УДК. 355.1

*Г.А. Аубакиров, магистр военного и административного управления,
старший преподаватель*

*Н.В. Третьяков, старший преподаватель
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЫЛОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ, ДРУГИХ ВОЙСК И ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В данной статье изложен взгляд авторов на основные направления взаимодействия и развития теории и практики тылового обеспечения подразделения КЧС МВД, Вооруженных Сил и других войск и воинских формирований Республики Казахстан в условиях чрезвычайных ситуаций.

Осы мақала Қазақстан Республикасы ТЖК ІІМ, Қорғаныс күштердің бөлімдері, басқа әскери және құрылымдарының төтенше жағдайлар кезінде тыл бойынша теориялық және практикалық даму бағыты бойынша негізгі көз қарасы.

Важность системы тылового обеспечения общепризнанна, и в современных условиях при предупреждении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, по мнению военных специалистов, она приобретает еще большее значение. Вооруженным силам, другим войскам и воинским формированиям Республики Казахстан в условиях ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций предъявляются требования по повышению мобильности, маневренности, автономности, усилению взаимодействия по вопросам материально-технического и тылового обеспечения. В свете происходящих внешне- и внутривнутриполитических изменений возникает потребность реформирования всей системы безопасности государства и важнейших ее элементов – системы обеспечения военной безопасности и безопасности в области чрезвычайных ситуаций

Важной целью реформирования военной организации является более эффективное использование материальных и иных ресурсов направляемых на национальную оборону и безопасность. Важнейшим направлением трансформации является переустройство, реорганизация подсистемы военно-экономического обеспечения Вооруженных Сил других министерств и ведомств Республики Казахстан.

Одной из задач Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований в мирное время является «...участие в предупреждении и ликвидации последствий аварий, экологических катастроф, различных чрезвычайных ситуаций, а также оказание помощи населению территорий, пострадавших от стихийных бедствий природного и техногенного характера» [1].

В соответствии с Конституцией Республики Казахстан в целях модернизации и повышения эффективности системы государственного управления осуществлена оптимизация государственного аппарата [2].

Сложившаяся к настоящему времени система тылового обеспечения представляет собой совокупность невзаимосвязанных органов управления, воинских частей Министерства Обороны и других министерств и ведомств Республики Казахстан, осуществляющих мероприятия по тыловому обеспечению.

Необходимость оптимизации государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе тыловое обеспечение подразделений Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан в условиях чрезвычайных ситуаций, определяет актуальность данных вопросов на современном этапе.

В современных условиях сформированы направления по отдельным вопросам, таким как: оказание взаимопомощи в материальном обеспечении; разработка совместных нормативно-правовых актов; отдельные случаи совместного использования инфраструктуры и вопросы подготовки офицерских кадров. Более тесное взаимодействие в вопросах эффективности функционирования систем тылового обеспечения не организовано.

Отсутствие необходимости более тесного взаимодействия определяется различиями в системах тылового обеспечения, такими как: несоответствие организационной структуры, отсутствие оперативного и стратегического звеньев тыла и другие. Вместе с тем мировой опыт строительства Военной организации государства (далее ВОГ) свидетельствует о том, что вопросы интегрирования систем тылового обеспечения элементов ВОГ не только в условиях бюджетных ограничений, но и в условиях достаточного финансирования остается актуальным.

Сегодня каждое министерство и ведомство, в которых предусмотрена воинская служба, финансируется из Республиканского бюджета самостоятельно, оно отдельно хранит и закупает в целом однотипные материальные средства, осуществляет лечение больных, готовит кадры тыла, осуществляет воинские перевозки.

Во взаимодействии с органами тыла других войск и воинских формирований переработаны и введены в действие ряд нормативно-правовых актов касательно правил и инструкций по вопросам обеспечения, норм обеспечения и норм снабжения, данная работа ведется на постоянной основе.

Вместе с тем, существует ряд объективных и субъективных причин, оказывающих существенное влияние на качество функционирования системы тылового обеспечения войск. К ним, прежде всего, следует отнести [3]:

- недостаточное финансирование потребностей войск и личного состава в отдельных предметах вещевого имущества (парадное, парадно-выходное, повседневное обмундирование) и ГСМ;
- ветхость и старение зданий и сооружений объектов тыла (столовые, БПК, склады, хранилища, боксы и заправочные пункты);
- несоответствие структуры, состояния и возможностей соединений, частей и подразделений тыла, состоянию обеспечиваемых войск;
- слабо развитая инфраструктура тыла, низкая степень оперативного обслуживания ТВД в тыловом отношении;
- значительный количественный некомплект техники тыла и ее качественный аспект (отставание от современных образцов на 1-2 поколения);
- недостаточные размеры находящихся на хранении войсковых, отсутствующие оперативные и мобилизационные запасы материальных средств;

- отсутствие целенаправленной боевой и специальной подготовки тыла, подготовки младших специалистов тыла по соответствующим специальностям;
- слабые производственные возможности отечественных товаропроизводителей по поставке материальных средств, их технологическое отставание и, как следствие, низкое качество поставляемой продукции;
- отсутствие более тесного взаимодействия между органами тыла ВС, других войск и воинских формирований.

Участие частей и подразделений МО, МВД в составе совместных группировок в действиях по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, а также изучения возможности создания и планомерного перехода к интегрированной системе обеспечения будут, несомненно оказывать в перспективе влияние на систему тылового обеспечения (далее СТО).

Интегрированная СТО должна быть предназначена для всестороннего и полного тылового обеспечения как соединений и частей силовых структур, входящих в состав совместных группировок, при ведении ими действий в условиях предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (далее ЧС), так и для формирований Гражданской обороны, аварийно-спасательных служб и населения пострадавших регионов.

Основными задачами тыла объединенной группировки в условиях ЧС должны стать:

- своевременное и полное обеспечение разнородных по своему составу и структуре частей и формирований материальными средствами;
- организация и осуществление технического обеспечения по службам тыла;
- организация получения, подвоза хранения, выдачу, доведения до подразделений материальных средств;
- обеспечение техническими средствами и имуществом, необходимым для эксплуатации, обслуживания и ремонта средств тыла;
- организация и осуществление медицинского обеспечения личного состава и оказание медицинской помощи пострадавшим;
- проведение мероприятий по охране и защите объектов, частей и организаций, а также восстановление их боеспособности при всех изменениях обстановки;
- обеспечение снабжения с баз и складов Министерства обороны Республики Казахстан;
- обеспечение снабжения из различных по своей подчиненности складов и баз, а также средств государственного материального резерва Республики Казахстан.

При этом необходимо отметить, что нынешнее состояние системы тылового обеспечения подразделений МВД, Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан в условиях чрезвычайных ситуаций не всегда соответствует требованиям взаимодействия и характеру складывающейся оперативной обстановки.

Маневр силами тылового обеспечения объединенной группировки в условия ЧС должны определяться решением заместителя командующего объединенной группировки по тылу. Изменение условий в ходе проведения спасательных и других неотложных работ потребует корректировки комбинаций элементов, что приведет к изменению маневра средствами тылового обеспечения в целом. В подсистемах тылового обеспечения подразделений КЧС с частями Вооруженных Сил, других

войск и воинских формированиях Республики Казахстан каждой форме тылового обеспечения будут соответствовать свойственные им способы [4].

Для дальнейшего совершенствования эффективности системы тылового обеспечения на межведомственном уровне, необходимо:

– повысить эффективность функционирования ведомственных систем тылового обеспечения, спланировать и провести комплекс мероприятий по адаптации и сопряжению элементов войскового тыла, подготовке специалистов тыла, разработке нормативно-правовой базы тыла и финансово-экономическому обоснованию эффективности межведомственной системы тылового обеспечения;

– создать межведомственную систему тылового обеспечения, сопряжению элементов оперативного и оперативно-стратегического тыла, создать орган управления межведомственной системы тылового обеспечения (МСТО) и единый орган размещения заказов одноименной продукции общего назначения по службам тыла [5]. Таким образом, надежное функционирование экономических возможностей страны выдвигают в качестве важнейшей задачи обеспечение эффективности системы тылового обеспечения, обусловлены ожидаемыми масштабами, формами и способами проведения спасательных и неотложных работ в условиях предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Это возможно лишь при комплексном использовании имеющихся сил и средств Тыла Вооруженных Сил, других войск и воинских формированиях.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Казахстан от 11 октября 2011 года №161 "Об утверждении Военной доктрины Республики Казахстан". Астана. 2011;
2. Указ Президента Республики Казахстан № 875 от 6 августа 2014 года «О реформе системы государственного управления Республики Казахстан»;
3. Керенцев А.Н. Система тылового обеспечения вооруженных сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан: состояние и перспективы развития // сборник материалов межведомственной научно-теоретической конференции на тему: «Современное состояние тылового обеспечения вооруженных сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан: проблемы и перспективы развития». Щучинск, 2013. С.56 – 62.;
4. Аубакиров Г.А., Третьяков Н.В. Взаимодействие по вопросам тылового обеспечения подразделений МЧС с частями Вооруженных Сил, других войск и воинских формированиях Республики Казахстан в условиях чрезвычайных ситуаций // Вестник Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Кокшетау, 2014. С.24 – 28.
5. Ногуманов Д.У. Модель развития межведомственной унифицированной системы тылового обеспечения республики // сборник материалов межведомственной научно-теоретической конференции на тему: «Современное состояние тылового обеспечения вооруженных сил, других войск и воинских формирований РК: проблемы и перспективы развития». Щучинск, 2011. С.24-28.

УДК 699:694

Ж.К. Макишев, адъюнкт

А.Б. Сивенков, канд.техн.наук, доцент, ученый секретарь

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, г.Москва

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛАМИНИРОВАННЫХ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ТИПА LVL

In this article is presented production technology laminated wooden Design of wood veneer doors. It is established that the results of the studies for Designers and builders can be compiled catalog of indicators fire Construction construction of the multi-layered cylindereed log type material indicators during LVL.

Keywords: wood, wooden constructions, fire resistance, designs of type LVL.

Берілген мақалада кілегейленген ағаш жоңқаларынан ламинирленген ағаш конструкцияларды өндіру технологиясы ұсынылған. Зерттеу нәтижелері бойынша жобалаушылар мен құрылысшыларға LVL типті плиталық көп қабатты кілегейленген материалдардан жасалған құрылыс конструкциялардың отқа төзімділік көрсеткіштерінің каталогы жасалуы мүмкін.

Негізгі сөздер: ағаш, ағаш конструкциялар, отқа төзімділік, LVL типті конструкциялар.

Древесина относится к одному из самых распространённых строительных материалов с многовековым опытом применения. Этому в немалой степени способствует то, что она экологически чистый и самовосстанавливающийся материал. В настоящее время древесина не утратила своего значения и широко применяется в строительстве.

Промышленное производство массивных деревянных клееных конструкций (ДКК) строительного назначения начало активно развиваться еще в прошлом столетии. Эти конструкции являются ответственными элементами строительных объектов различного функционального назначения. Они могут воспринимать большие эксплуатационные нагрузки и обеспечивают устойчивость и безопасность строительных объектов [1].

LVL – многослойный клеёный материал из шпона с преимущественно продольным направлением волокон древесины. При этом длина бруса может составлять 20–24 м, что значительно больше длины листов шпона. Отсюда и основной подход к формированию производственной технологической цепочки.

В России имеются два предприятия (г. Нягань (Ханты-Мансийский АО) и г.Торжок Тверской области) по изготовлению многослойного клееного из однонаправленного шпона плитного материала типа LVL. Технологический процесс производства этого клееного материала имеет свои особенности [2].

Поступающее на завод сырьё (сосновые и еловые лесоматериалы) сортируется по породам, качеству и размерам на полуавтоматической линии Некотек.Окорка, гидротермическая обработка и распиловка сырья выполняются на линии от фирмы Vitech Engineering, Inc.(США). Гидротермическая обработка хвойного сырья

осуществляется в бассейне проходного типа при температуре воды 50-80°С. После термообработки кряжи поступают на загрузочный конвейер обрезных пил. Здесь происходит распиловка кряжа на чураки, которые затем поступают на линию лущения. Лущение чураков и рубка шпона толщиной 3,2 мм осуществляются на высокопроизводительной линии от фирмы COEManufacturing (США)[3].

На дисплее лущильного станка отображается величина угла наклона ножа в градусах. Лента шпона от лущильного станка по ускорительному конвейеру подаётся к ножницам.

Влагомер, измеряющий влажность ленты шпона, имеет несколько измерительных головок с диапазоном измеряемых величин влажности от 30 до 250%. Шпон сушится в 6-этажной сопловой роликовой сушилке с обогревом термомаслом от фирмы Grenzebach BSH (Германия). Горячий воздух через сопла коробов попадает на шпон и, забирая из него влагу, теми же вентиляторами снова нагнетается в сопловые короба. Температура воздуха в горячих секциях достигает 192°С. На выходе сушилки высушенный шпон подаётся в зону охлаждения, в которой шпон охлаждается до температуры 30-40°С. Над зоной охлаждения установлены вентиляторы приточного и отходящего воздуха. Охлаждающий воздух втягивается вентиляторами и через сопловые коробки подаётся на шпон. После сушки листы шпона направляются на сортировочный конвейер.

На стадии сушки появляется первое отличие технологии производства LVL от технологии фанерного производства. Она состоит в том, что листы шпона сортируются не только по визуальным характеристикам, но и по показателям прочности. Чем плотнее шпон, тем быстрее звук проходит через него. Далее шпон проверяется на наличие дефектов. Выявление дефектов происходит при помощи цветного сканера. По выявленным дефектам проводится распределение листов по сортам с данными качества. На узле сортировки также определяется влажность шпона. Листы шпона, влажность которых выше заданного значения (8%), автоматически направляются в предусмотренный для этого отдельный карман, откуда затем они поступают на досушку.

На линии ребросклеивания от фирмы Hashimoto Denki CO (Япония) происходит формирование полноформатных листов шпона из неформатных листов или из кускового шпона – с предварительной вырубкой дефектов. Далее ножницы гильотинного типа обрезают все дефектные части листа и прирубленные бездефектные листы шпона подаются в секцию ребросклеивания, где они соединяются друг с другом.

На этом этапе получены рассортированные листы сухого шпона, и оставшаяся часть технологического процесса (усование и калибрование шпона, нанесение клея, сборка пакета, прессование и конечная обработка) существенно отличается от соответствующей части процесса производства фанеры. При формировании заготовки выполняется соединение листов шпона наус, но часть листов могут быть соединены в внахлест. Для обеспечения возможности укладки листов шпона вышеуказанным способом их необходимо подготовить на операции усования и калибрования шпона. Для этого используется линия усования и калибрования шпона от фирмы СТС (США).

На линии происходит повторная проверка влажности шпона. Шпон, отбракованный по влажности, может быть использован повторно после выдержки или

досушки. Если лист шпона соответствует предъявляемым требованиям, то он подаётся на конвейер выравнивания положения листа. Выравнивающий конвейер работает непрерывно и перемещает листы шпона к узлу калибровки и усования.

При производстве LVL используется фенолформальдегидный клей, имеющий повышенную водостойкость и низкий класс эмиссии. Клей наносится методом налива, устройство для его нанесения представляет собой щелевую завесу, расположенную поперёк линии, в оба конца которой насосами закачивается клей. Количество наносимого клея регулируется изменением скорости конвейера и числа оборотов на насосе, или вручную (размером щели). Покрытые клеем листы шпона передаются конвейером к узлу формирования пакетов.

Распиловка, обработка и упаковка балок осуществляются на линии СТС. После распиливания оператор продольно-пильного станка визуально оценивает уровень качества бруса. Кондиционный брус направляется на участок упаковки. При движении по конвейеру на плась бруса наносится маркировка, содержащая фирменный знак предприятия и другую специальную информацию. Упакованный пакет направляется на склад.

Одной из наиболее важных причин ограниченного применения этих конструкций в строительстве является отсутствие экспериментальных исследований по их пожарной опасности, поведению в условиях пожара и огнестойкости. При этом наиболее важным является установление влияния нагрузки, размеров поперечного сечения конструкций, особенностей технологии их производства, разновидности и вида древесного материала и других факторов на значения пределов огнестойкости. Как правило, ограничиваются результатами огневых испытаний по стандартной методике ГОСТ 53292-2009 [4], а также использованием усредненных показателей пожарной опасности и огнестойкости деревянных конструкций. Результаты огневых испытаний свидетельствуют о том, что в зависимости от перечисленных факторов возможно значительное отклонение показателей пожароопасности и огнестойкости от принятых нормативных значений [5].

Изучение вопросов огнестойкости деревянных клееных конструкций типа LVL позволяет обеспечить пожаробезопасность применения их в строительстве, а также предложить технические решения по их эффективной огнезащите. По результатам данных исследований для проектировщиков и строителей может быть составлен каталог показателей огнестойкости строительных конструкций из многослойного клееного плитного материала типа LVL.

Список литературы

1. Ковальчук Л.М. Производство деревянных клееных конструкций // 3-е изд., перераб. и доп. - М.: изд-во РИФ «Стройматериалы», 2005. – 336 с.
2. Ковальчук Л.М. LVL и его применение //Деревообрабатывающая промышленность, Спецвыпуск, 2010. – 4-5 с.
3. Токарева Л.В. Технология производства LVL//Деревообрабатывающая промышленность, Спецвыпуск, 2010. – 6-10 с.
4. ГОСТ 53292-2009 Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний.
5. Ломакин А.Д. Огнезащита конструкций из материала Ultralam// Деревообрабатывающая промышленность, Спецвыпуск, 2010. – 41-48 с.

Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан. №4 (16), 2014

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.8

К.Ж. Раимбеков, канд. физ.-мат. наук, заместитель начальника института по научной работе

А.Б. Кусаинов, начальник отдела организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТИ

Мақала тұрғын халық пен ел аумағының сейсмикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етуіне арналған. Қазақстан Республикасы аумағында өткен жер сілкіністер талдауы көрсетілді. Сейсмикалық қорғаныс жөнінде ұсыныстар құрастырылды

The article is sanctified to providing of seismic safety of population and territory of country. An analysis over of happening on territory of Republic of Kazakhstan earthquakes is brought. Madesug gestion on providing of seismicdefiance

Как известно, землетрясение является следствием динамики распространяющегося разрыва в земной коре. Оно возникает в результате внезапной разрядки существующих в земных породах механических напряжений, обусловленных постоянно идущими процессами дифференциации земного вещества, конвективными течениями горных масс, находящихся в неравновесном состоянии по плотности, температуре, давлению. Следовательно, неизменным признаком землетрясения является разрыв сплошности земной коры в виде тектонического нарушения и сопутствующего ему появления микротрещин и пустот[1].

Землетрясения занимают первое место среди потенциально опасных стихийных бедствий для Казахстана.

В Республике Казахстан в сейсмически опасном регионе находятся следующие области: Алматинская, Кызылординская, Восточно-Казахстанская, Мангистауская, Жамбылская и Южно-Казахстанская области.

К сильнейшим землетрясениям, происшедшим на территории республики, относятся Верненское землетрясение 1887 года, магнитудой – 7,3 (9-10 баллов). Город был полностью разрушен. Погибло 320 человек.

В 1889 году – Чиликское землетрясение. Разрушено около 3 тысяч построек.

4 января 1911 года Кеминское землетрясение – одно из сильнейших в Казахстане и Средней Азии. Магнитуда – 8,2 (11-12 баллов). Сильно пострадали город Верный и северное побережье Иссык-Куля. Погибло 540 человек.



Рисунок 1 - Последствия Кеминского землетрясения 1911 г.

14 июня 1990 года 12 часов 47 минут произошло Зайсанское землетрясение. Магнитуда – 7,0 (8-9 баллов). В результате чего было разрушено 8874 дома. Без крова остались 36 тыс. человек. Погиб – 1 человек.

В силу высокого уровня развития промышленности, наличия большого числа потенциально опасных объектов, значительной концентрации населения в сейсмоопасных регионах в настоящее время угрозу представляют не только сильные, но и землетрясения средней интенсивности. К примеру, в 1999 году в Курчумском районе Восточно-Казахстанской области в результате землетрясения силой 6 баллов была повреждена школа с. Каратагай, ущерб составил – 2,2 млн. тенге. В 2003 году землетрясение силой в 6 баллов нанесло значительный ущерб в Восточно-Казахстанской области в частности, в Зырянском районе повреждены 3 жилых дома; в Курчумском районе повреждены 11 школ, 2 больницы, 2 дома культуры, ущерб составил – 15,4 млн. тенге; в Тарбагатайском районе повреждены 13 школ, районная больница, 4 дома культуры, ущерб составил – 22,2 млн. тенге; в Кокпектинском районе повреждена школа, ущерб составил – 5,6 млн. тенге.

В Жамбылской области 23 мая 2003 года в результате землетрясения силой 7,5 баллов по шкале MSK – 64, было повреждено 8620 зданий из них 2496 не подлежат восстановлению, остались без крова 20820 человек, пострадали 29 человек, из них погибли 3 человека.

Кроме того за последние десятилетия в связи с интенсивной добычей полезных ископаемых и углеводородного сырья возникла реальная угроза возникновения сильных землетрясений техногенного характера в частности, в Центральном и Западном Казахстане, которые ранее считались асейсмичными. Наглядным примером могут служить серия 5-6-балльных Жезказганских землетрясений в 1994, 1996 и 2001 гг., 6-балльное Шалкарское 2008 г. (в районе оз.Шалкар Западно-Казахстанской области)[2], 4-х балльное землетрясение, произошедшее в феврале 2011 г. в районе Тенгизских месторождений[3].

В последние годы в республике наблюдается увеличение числа сейсмических проявлений. Например, если в начале 2000 годов происходило порядка 10

Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан. №4 (16), 2014

землетрясений в год, то в 2011-2013 годах данный показатель увеличился в 2-3 раза (рисунок 2).

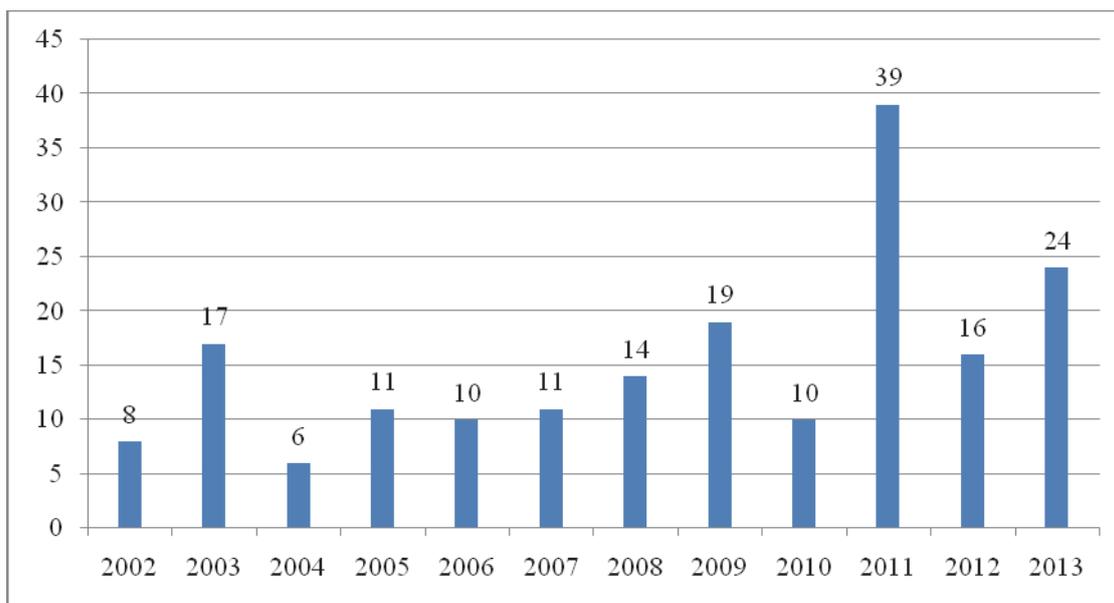


Рисунок 2 - Динамика землетрясений произошедших в республике

При этом наибольшее количество землетрясений в период с 2002 по 2013 годы произошли в Алматинской - 80, Жамбылской - 46, Восточно-Казахстанской - 16 областях и городе Алматы - 35 (рисунок 3).

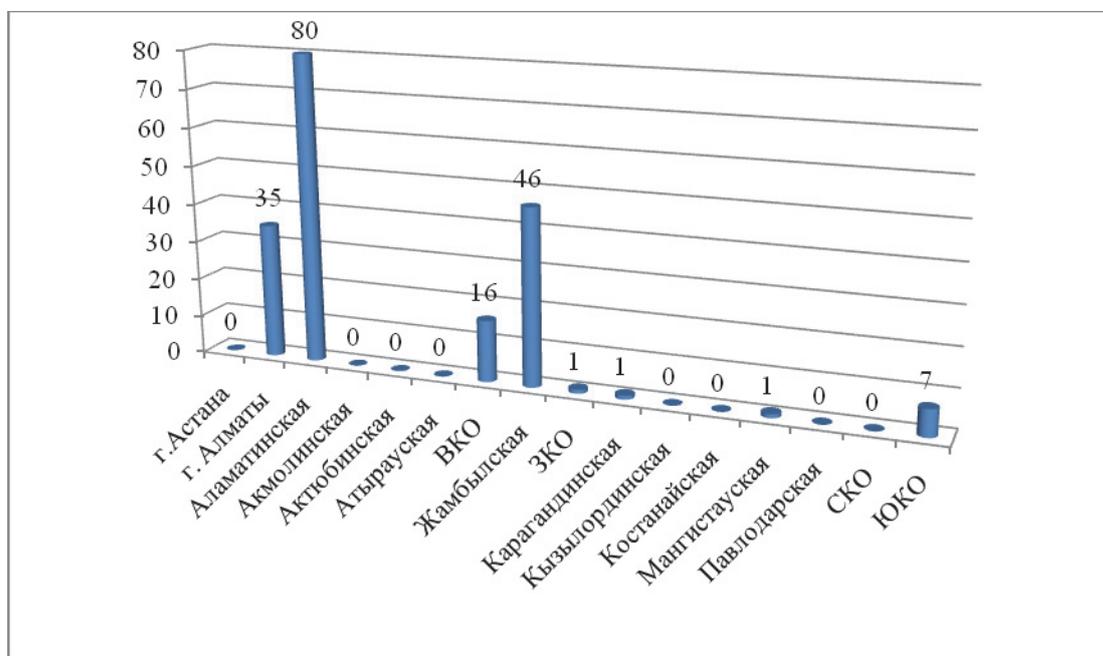


Рисунок 3 - Количество землетрясений произошедших в регионах республики

Высокий уровень сейсмической активности в республике побуждает к поиску новых методов управления сейсмическими рисками и смягчения последствий в случае их возникновения.

В настоящее время все усилия ученых в области сейсмобезопасности сосредоточены на поисках способов предсказания землетрясений (сейсмопрогнозирование). На основании изучения различных явлений в настоящее время можно осуществлять долгосрочный и среднесрочный прогнозы землетрясений. В то же время наиболее важным для защиты населения является краткосрочный прогноз, т.е. предсказание землетрясения за сутки или за несколько часов. Вместе с тем данный вид прогноза в настоящее время неосуществим, так как ни одно крупное землетрясение в мире не было уверенно предсказано с точностью.

Также для защиты от последствий землетрясений применяются инженерно-технические мероприятия (сейсмостойкое строительство, сейсмоусиление существующих зданий и т.д.), однако данные мероприятия требуют значительных финансовых затрат. Например, в г. Алматы на сейсмоусиление 22 объектов здравоохранения и 61 образования в период с 2004 по 2010 годы из Республиканского и местного бюджетов было выделено более 11,2 млрд. тенге. Вместе с тем, как показывает опыт, проводимые инженерные мероприятия не всегда защищают от последствий катастрофических землетрясений.

Большую угрозу для населения, зданий и сооружений представляют вторичные факторы катастрофических землетрясений, условно их можно подразделить на природные и связанные с человеческой деятельностью. Они вызывают опасные геологические явления – растяжение, течение и проседание грунта, широкие трещины в нем, оползни, обвалы, камнепады и пр. К последствиям, связанным с человеческой деятельностью, можно отнести повреждение зданий, пожары, взрывы, наводнения (в случае разрушения гидротехнических сооружений – плотин), выбросы вредных веществ, аварии, выход из строя систем жизнеобеспечения (водопровода, канализации, теплотрасс).

По подсчетам специалистов Японского агентства международного сотрудничества, в случае повторения сценария Верненского землетрясения 1887 года, в г. Алматы будут разрушены 25 тыс. зданий, около 40 промышленных предприятий, погибнут примерно 80-95 тыс. человек.

Последствия же вторичных факторов будут более масштабными. Так, в г. Алматы сосредоточено около 20 химически опасных объектов с большими запасами хлора и аммиака, более 200 автозаправочных станций с большими объемами горюче-смазочных материалов, которые при сильном землетрясении будут разрушены. Дополнительно от аварий на химически опасных объектах погибнет около 50 тыс. человек. Суммарный экономический ущерб может составить 6,5-7,0 млрд. долларов.

Для решения проблемных вопросов в области снижения сейсмического риска, уменьшения возможных экономических и социальных потрясений, предотвращения экологических последствий и возможных катастроф техногенного характера от вторичных сейсмообусловленных факторов, необходима научно обоснованная организация градостроительства и землепользования.

Одним из данных способов может быть поэтапная передислокация потенциально-опасных (химически, радиационно, пожаровзрывоопасных и т.д.) и других промышленных объектов в более сейсмобезопасные регионы.

Учитывая, что большая часть населения работает на данных промышленных объектах, то и они в последующем переедут в более безопасные места.

Таким образом мы сможем в дальнейшем минимизировать экономические, социальные и экологические последствия от землетрясений.

Список литературы

1. Михайлова Н.Н. Новые данные о землетрясениях в «асейсмичных» районах Казахстана и карта общего сейсмического районирования. Сб. «Исследования сейсмостойкости сооружений и конструкций» Тр.КазНИССА. Выпуск 20(30). Алматы. 2001.с.80-88.
2. Нұрмагамбетов Ә. Батыс Қазақстан аймағында болған Шалқар жерсілкінісі туралы.«ҚазҰТУ хабаршысы» журналы. №2 2009. 13-16 б.
3. Нурмагамбетов А. Землетрясение 21 февраля 2011 г. и сейсмическая опасность Атырауского региона. Журнал «Oil&Gas». 2011. №3 С.100-103.

УДК 621.316.9

И.Ю. Аушев, к.т.н., старший преподаватель кафедры автоматических систем безопасности

Л.С. Ляшенко, к.ф-м.н., старший преподаватель кафедры автоматических систем безопасности

П.В. Максимов, преподаватель кафедры автоматических систем безопасности

В.А. Цедик, курсант инженерного факультета

«Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВЫБОРЕ АППАРАТОВ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОПРОВОДОК

Приводятся результаты экспериментальных исследований по определению индивидуальных времятоковых характеристик однополюсных автоматических выключателей бытового назначения. Анализируется разница по времени полного отключения автоматических выключателей одной серии и номинальных токов расцепителей, но разных фирм-производителей.

The results of experimental studies of determination of individual time and current characteristics of domestic one pole automatic switchers are presented. The time difference between full cutoff of automatic switchers of one series and nominal current releases of different manufacturers is analyzed.

Постановка проблемы. В различных отраслях промышленности и народного хозяйства происходят пожары, причинами которых являются перегрузки и короткие замыкания в кабельных изделиях. В Республике Беларусь, как и других странах [1], более 17 % пожаров возникает именно по этим причинам, при этом погибает более 20 человек в год. Безопасная эксплуатация кабельных изделий во многом зависит от эффективной работы аппаратов защиты. Использование аппаратов защиты технически эффективно и экономически оправдано, однако их применение невоз-

можно без оценки теплового воздействия протекающего сверхтока на кабельные изделия [2].

Аппараты защиты служат для ограничения времени действия токов короткого замыкания и перегрузки, таким образом, предотвращают пожароопасные последствия этих процессов. В связи с этим вопрос гарантированного качества и надежности работы аппаратов защиты является неотъемлемой частью комплекса мер по снижению количества пожаров и гибели людей от них.

Анализ последних достижений и публикаций. Из литературных источников [2, 3] известно, что основной функциональной характеристикой любого аппарата защиты электрических проводок является его времятоковая характеристика (ВТХ). В паспорте приводится типовая ВТХ, т.е. относящаяся не к одному аппарату защиты, а к серии подобных. Однако, в связи с существенными отклонениями от средних значений характеристик, достигающих до 20%, вызванных производственными и эксплуатационными факторами (допуск на качество материала термоэлементов и контактов, различное старение элементов защиты и т.п.) ВТХ изображают не одной линией, а полосой между нижней и верхней границами, в пределах которой лежит возможное время отключения аппарата защиты заданной серии. Зона между верхней и нижней границами ВТХ является зоной неопределенности. Внутри этого диапазона аппараты защиты одной серии могут срабатывать за разный промежуток времени, находящийся в указанной зоне.

Постановка задачи и ее решения. Представляет интерес, насколько может отличаться время полного отключения аппаратов защиты одной серии, но разных производителей. Это потребовало проведение экспериментальных исследований по определению ВТХ аппаратов защиты. Решению вопросов определения ВТХ автоматических выключателей (АВ) посвящена данная статья.

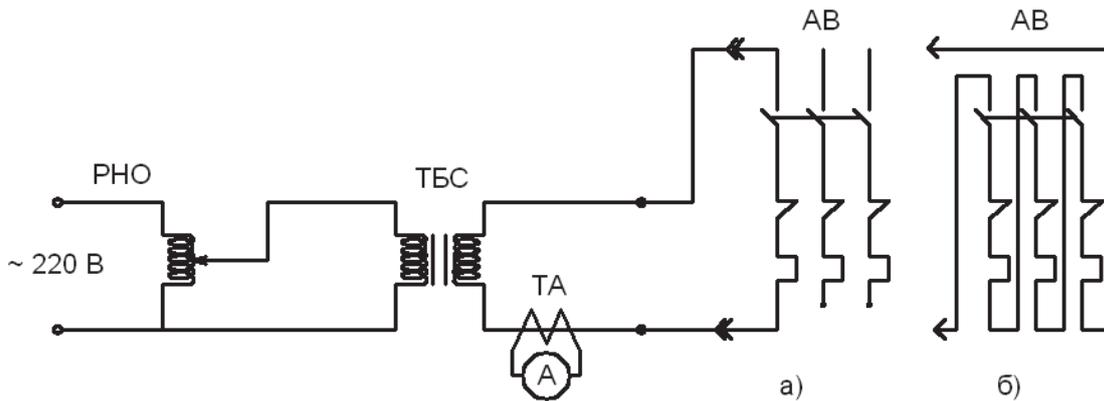
С целью определения влияния ВТХ конкретного аппарата защиты на пожарную безопасность кабельных изделий, были отобраны однополюсные АВ на номинальные токи расцепителей 16, 20, 25 и 32 А с характеристикой защиты С [3] следующих производителей: Moeller, ЭКФ, ИЭК, Полус и ЭТП. АВ указанных фирм-производителей широко представлены и используется на территории Республики Беларусь для защиты электрических проводок в жилых и общественных зданиях. АВ имеют комбинированный расцепитель, т.е. отключение токов перегрузки происходит в результате работы теплового расцепителя, а отключение токов КЗ – электромагнитного расцепителя.

Для проведения экспериментальных исследований использовалась экспериментальная установка, принципиальная схема которой представлена на рисунке 1. Исследования проводились в аккредитованной лаборатории Государственного учреждения образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь.

Определение индивидуальной ВТХ комбинированного расцепителя АВ бытового назначения выполнялось согласно разработанной методике в следующей последовательности:

1. Через холодный АВ пропускаться условный ток нерасцепления ($1,13 I_n$) в течение одного часа для АВ с номинальным током до 63 А включительно. По истечении контрольного времени в течение 5 с нагрузочный ток непрерывно повышался до условного тока расцепления ($1,45 I_n$). Проводилась фиксация времени отключения АВ.

2. Через холодный АВ пропусклся нагрузочный ток $2 I_n$. Проводилась фиксация времени отключения АВ.
3. Через холодный АВ пропусклся нагрузочный ток $2,55 I_n$. Проводилась фиксация времени отключения АВ.
4. Через холодный АВ пропусклся нагрузочный ток с шагом $1 I_n$, начиная со значения, равного $3 I_n$. Проводилась фиксация времени отключения АВ.
5. При повышении нагрузочного тока согласно п. 4 проводилось наблюдение за характером отключения расцепителя АВ. Если время отключения было менее $0,1$ с – следовательно, сработал электромагнитный расцепитель.



АВ – испытуемый автоматический выключатель; РНО – однофазный автотрансформатор; ТБС – понижающий трансформатор; ТА – трансформатор тока; А – амперметр

Рисунок 1 – Принципиальная схема установки для испытания расцепителей автоматических выключателей (а – электромагнитных; б – тепловых)

Минимальное количество испытуемых электрических изделий и количество экспериментальных точек следует из теории планирования эксперимента в электроэнергетике [4]. При заданной доверительной вероятности $0,95$, с учетом принадлежности результатов эксперимента к нормальному закону распределения было определено требуемое количество экспериментальных данных – минимум 18. Нами отбирались 5 аппаратов защиты и для каждого из них испытания повторялись по 5 раз, в результате получали 25 значений экспериментальных данных, Кроме этого для каждой экспериментальной точки исследования повторялись по 5 раз. Относительная погрешность результатов серии экспериментов не превысила 10% .

Значение времени полного отключения группы АВ одной фирмы-производителя, на один и тот же номинальный ток расцепителей, определялось как среднее арифметическое результатов серии экспериментов для каждого АВ в отдельности. По результатам испытаний каждого образца был построен график зависимости:

$$t_{AB} = f(I/I_n), \quad (1)$$

где t_{AB} – время полного отключения АВ, с;
 I/I_n – кратность сверхтока.

По результатам проведенных исследований были получены индивидуальные ВТХ однополюсных АВ бытового назначения, имеющих характеристику расцепления S , пяти различных производителей. С целью оценки качества и надежности срабатывания АВ, проведено сравнение в единой логарифмической системе координат экспериментально полученных ВТХ с характеристиками, построенными по паспортным данным (рисунок 2, 3).

Сравнительный анализ показал, что все испытанные АВ соответствуют требованиям [3]. Индивидуальная ВТХ каждого АВ лежит в пределах между нижней и верхней границами паспортной характеристики.

Однако, проводя анализ полученных в результате экспериментальных исследований данных, следует вывод: ВТХ АВ одного производителя с различными номинальными токами комбинированных расцепителей могут располагаться на графике не в порядке возрастания значений. Это объясняется наличием у расцепителей на разные номинальные токи допустимого разброса характеристик, достигающего до 20 %. Если расцепитель с номинальным током, например 16 А, имеет допустимые ТНПА и заводом-изготовителем пределы разброса средних значений характеристик, и расцепитель с номинальным током 20 А имеет те же пределы разброса значений, то возникает вероятность пересечения двух ВТХ на одном графике. Это подтверждено в результате проведенных экспериментальных исследований и построения совмещенных графиков. В связи с наличием разброса средних значений, ВТХ АВ с различными номинальными токами расцепителей могут не подчиняться определенной зависимости.

Для нахождения разницы во времени полного отключения АВ одной серии и номинальных токов расцепителей, но разных фирм-производителей, сопоставлены в единой логарифмической системе координат экспериментально полученные ВТХ АВ с одинаковыми номинальными токами расцепителей. На рисунке 4 представлены совмещенные графики АВ с номинальным током расцепителей 16 А.

Из анализа совмещенного графика следует, что ВТХ АВ разных фирм-производителей отличаются друг от друга по времени полного отключения, а при некоторых кратностях сверхтока в несколько раз. Так, при кратности сверхтока $2 I_n$ время полного отключения АВ фирмы ЭТП составляет 30,4 с (рисунок 4), в то время как полное отключение АВ фирмы ИЭК произойдет только по истечении 131,1 с, что в 4,3 раза дольше ранее указанного.

При одних и тех же условиях эксплуатации (температура окружающей среды, условия прокладки) кабельные изделия, защищаемые указанными АВ, будут иметь различный уровень пожарной безопасности. Разность во времени полного отключения рассматриваемых АВ, составляющая 101 с, может отрицательно сказаться на температуре токоведущей жилы кабельного изделия.

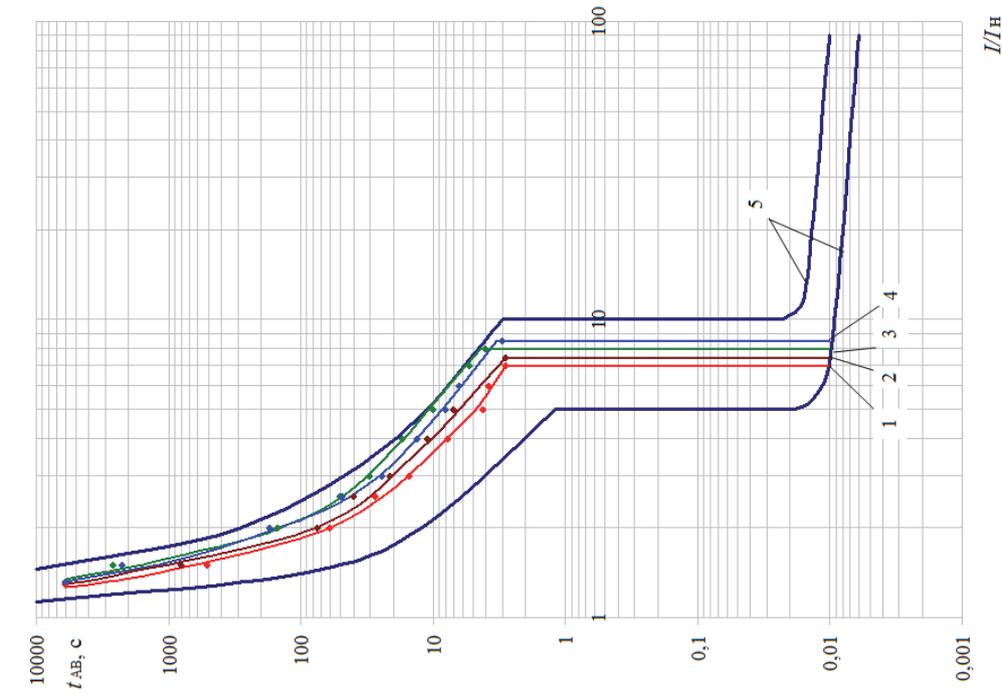


Рисунок 2 – Экспериментальные VTХ АВ
производства фирмы ЭКФ

1 – $I_{н,расц} = 20$ А; 2 – $I_{н,расц} = 25$ А; 3 – $I_{н,расц} = 16$ А;
4 – $I_{н,расц} = 32$ А; 5 – VTХ по паспортным данным

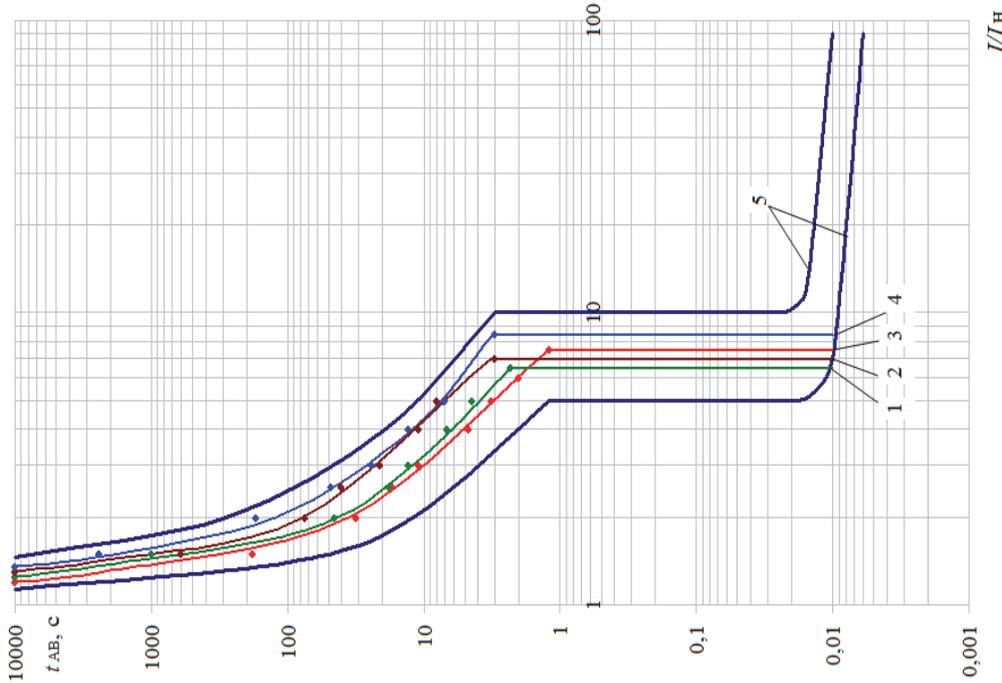
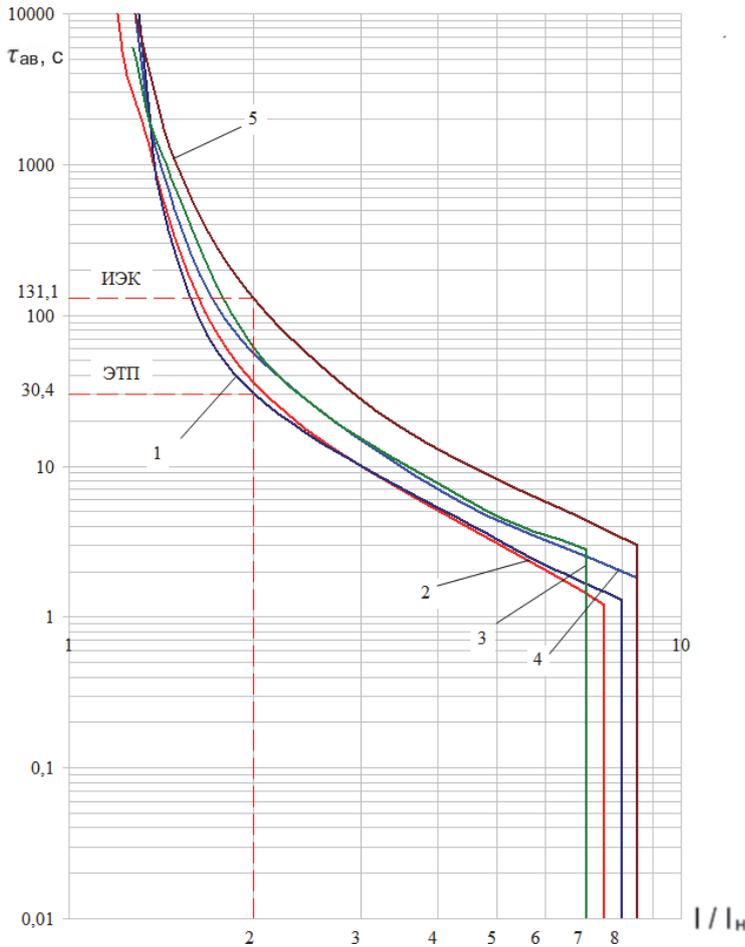


Рисунок 3 – Экспериментальные VTХ PL6
производства фирмы Moeller

1 – $I_{н,расц} = 16$ А; 2 – $I_{н,расц} = 25$ А; 3 – $I_{н,расц} = 20$ А;
4 – $I_{н,расц} = 32$ А; 5 – VTХ по паспортным данным



1 – ЭТП; 2 – ЭКФ; 3 – Moeller; 4 – Полюс; 5 – ИЭК

Рисунок 4 – Экспериментальные ВТХ АВ разных производителей, номинальный ток расцепителей 16 А

телей АВ разброс средних значений ВТХ увеличивается, в то время как для кабельных изделий малого сечения даже небольшие по величине перегрузки могут явиться пожароопасными. Этот фактор нельзя оставлять без внимания при выборе аппаратов защиты электрических проводок.

Выводы. Получены новые данные по взаимному расположению индивидуальных времятоковых характеристик однополюсных автоматических выключателей бытового назначения серии ВА47-29 (номинальные токи расцепителей 16, 20, 25 и 32 А) с характеристикой расцепления С следующих фирм-производителей: ЭКФ, ИЭК, ЭТП, Полюс и Moeller в диапазоне сверхтоков кратностью от 1,45 до 10 номинального значения. Впервые экспериментально установлена неоднозначность в зависимости времени полного отключения автоматических выключателей одного производителя с различными номинальными характеристиками от протекающего сверхтока. С уменьшением номинального тока расцепителя разброс по времени полного отключения автоматических выключателей бытового назначения различных фирм-производителей увеличивается.

Пусть даже небольшой по времени протекания сверхтока режим перегрузки кабельного изделия ведет к ускоренному старению изоляции, появлению мест разрушения изоляционных покрытий, и, соответственно, к сокращению сроков службы электрической проводки. А в некоторых случаях – к появлению токов утечки и возникновению КЗ между жилами, приводящих к развитию пожароопасной ситуации в электрической сети.

Из проведенных исследований следует, что с увеличением номинального тока расцепителей АВ разброс средних значений времени полного отключения уменьшается. Установленная в результате экспериментальных исследований разница во времени отключения АВ может существенно повлиять на пожарную опасность кабельных изделий. С уменьшением номинального тока расцепи-

Показано, что из-за разброса времятоковых характеристик однополюсных автоматических выключателей бытового назначения при одинаковых паспортных номинальных токах расцепителей время полного отключения аппаратов защиты разных фирм-производителей отличаются в зависимости от значения кратности сверхтока в несколько раз. Максимальное различие времени полного отключения испытанных аппаратов защиты составляет 100,7 с (4,3 раза). Выявленный разброс характеристик отключения способен привести к существенному нагреву изоляции защищаемого кабельного изделия выше предельно допустимой температуры и не соответствует, таким образом, условию обеспечения пожарной безопасности.

Времятоковые характеристики автоматических выключателей непосредственно влияют на пожарную безопасность защищаемых кабельных изделий и этот факт необходимо учитывать при выборе аппаратов защиты путем сопоставления времятоковых характеристик аппаратов защиты и кабельных изделий. Это позволит предотвратить нагрев изоляции кабельных изделий выше предельно допустимых температур за счет своевременного отключения аппарата защиты и, тем самым, обеспечить их пожарную безопасность.

Список литературы

1. Смелков, Г.И. Проблемы обеспечения пожарной безопасности кабельных потоков / Г.И. Смелков //Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-28661 [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.ruscable.ru/doc/analytic/statya-119.html>. – Дата доступа: 25.03.2014.
2. Черкасов, В.Н. Пожарная безопасность электроустановок: Учебник / В.Н. Черкасов, Н.П. Костарев. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2002. – 377 с.
3. Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 2. Автоматические выключатели: ГОСТ 30011.2–2002 (МЭК 60947-2-98). – Введ. 19.03.03. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2002. - 97 с.
4. Гук, Ю.Б. Анализ надежности электроэнергетических установок / Ю.Б. Гук. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 224 с.

УДК 614.84

*Р.С. Баймаганбетов, магистр экологии, старший преподаватель
кафедры оперативно - тактических дисциплин
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

УСТОЙЧИВОСТЬ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ НА ПОЖАРЕ

Өрт сөндіру кезінде өртке қарсы қызметінің жеке құрамымен үздіксіз және тұрақты түрде басшылық жасау, өрттегі нәтижелі жұмыстың ең маңызды факторы.

Ability to lead a stable continuous personnel of the fire service to extinguish the fire is an important factor for effective work on fire.

В настоящее время остро как никогда стоит вопрос о повышении эффективности управления. Следовательно, совершенствование управления органов государственной противопожарной службы должно вестись постоянно, ибо нет предела научно-техническому прогрессу, повышению тактических возможностей пожарно-технического вооружения, пожарной техники, подразделений.

Всегда актуальной будет задача приведения управления в соответствие с постоянно возрастающими требованиями к нему, поскольку управление, отставшее в своем развитии, начинает сковывать тактические возможности подразделений ОГПС вместо того, чтобы открывать простор для эффективного использования их потенциальных возможностей в условиях тушения пожаров [3., с.145].

Хотелось бы обратить Ваше внимание на то, что успех и положительный исход работы личного состава при тушении пожара зависит не только от всевозможной оснащенности подразделений современной техникой.

Умение устойчиво и непрерывно руководить личным составом подразделений противопожарной службы при тушении пожара, является не маловажным фактором результативной работы на пожаре.

Устойчивость управления определяется способностью РТП и других должностных лиц органов управления выполнять свои функции в сложной, резко меняющейся обстановки при воздействии опасных факторов пожара на систему управления. Нарушение управления силами и средствами на пожаре может привести к снижению эффективности использования сил и средств [1, с.471].

В значительной степени это объясняется неизмеримо большей сложностью решения проблемы формализации процедур, принятия управленческих решений при тушении пожаров и их информационного обеспечения. Основная цель управления состоит в том, чтобы способствовать приведению уровня управленческой деятельности органов управления силами и средствами на пожаре в соответствии с требованиями оперативности, качества, устойчивости управления.

Для достижения устойчивости управления потребуются заблаговременно предусматривать и непрерывно проводить во всех звеньях управления мероприятия, направленные на обеспечение живучести, надежности работы и в случае потери управления на его восстановление в короткие сроки.

В качестве критериев оценки устойчивости управления силами и средствами на пожаре могут быть использованы показатели уровня функционирования системы управления и наличия возможности осуществления управления в самых сложных условиях пожара. *Под уровнем функционирования системы управления понимается отношение ее фактических возможностей в рассматриваемом интервале времени к максимальным возможностям, которыми располагает система управления при полной укомплектованности должностными лицами, оргсредствами в нормальных условиях их работы.* Если уровни функционирования системы управления в рассматриваемом интервале времени не будут ниже определенного значения, при котором управление силами и средствами на пожаре осуществляется достаточно качественно, а также обеспечивается возможность его резервирования, то управление считается *устойчивым*.

Для оценки непрерывности управления может использоваться критерий, показывающий отсутствие в рассматриваемом интервале времени моментов, когда уровни системы управления становятся ниже уровня, при котором может осуществляться качественное управление. Если таких моментов нет, то управление силами и средствами на пожаре в рассматриваемом интервале времени является *непрерывным*.

Список литературы

1. Терещнев В.В., Подгрушный А.В. //Пожарная тактика-2009.
2. Повзик Я.С // Пожарная тактика-1999.
3. Ларин А.А. Теоретические основы управления. Часть VI: Автоматизация управленческой деятельности. Учебное пособие РВСН.М., 2001. С.351.

УДК. 614.841.45

*Р.А. Бейсенгазинов, доцент кафедры пожарной профилактики
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

К ВОПРОСУ ОБ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аталмыш мақалада қоғамдық көпфункционалды ғимараттардың өрттен қорғау жүйесінің оңтайландыру бағыттықтары қарастырылған.

In this article the directions of optimization multipurpose buildings.

"Пожарная безопасность здания" – термин, официально установленный в 1976г. СТ СЭВ 383-76 [1], определение которого, было сведено к обязательному исполнению нормативных требований и бесспорно требовало изменений, внесённых Постановлением Правительства Республики Казахстан №14 "Технический регламент Общие требования к пожарной безопасности" [2], установившим критерии оценки такого состояния – состояние объекта защиты, характеризуемое возможностью (вероятностью) предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

В последние десятилетия в большинстве промышленно развитых стран происходит переход от жесткого нормирования требований пожарной безопасности при проектировании зданий и сооружений к гибкому или объектно-ориентированному нормированию. Сущность этого подхода состоит в том, что устанавливаются цели, которым должна соответствовать система пожарной безопасности объекта (это отражается и в принятой в англоязычной литературе терминологии – *performance-based codes* в дословном переводе означает нормирование, основанное на выполнении задачи), но не регламентируются проектные решения для их достижения. Тем самым к минимуму сводятся

ограничения в устройстве объекта, стимулируется использование новых подходов к обеспечению пожарной безопасности и, в конечном итоге, обеспечивается более высокая экономическая эффективность проектных решений. Если при традиционном подходе проектные решения систем пожарной безопасности жестко регламентированы, то при гибком нормировании, когда возможны альтернативные проектные решения, значительно возрастает потребность в разработке и практическом использовании методов для оценки пожарной опасности объектов и пожарного риска. Эти методы должны позволять на основании заданных характеристик объекта (конструкция, назначение, количество находящихся людей, имеющиеся средства противопожарной защиты) прогнозировать возникновение и развитие пожара, эвакуацию людей, оценивать возможный ущерб.

Противопожарная защита объекта – сложная комплексная система, состоящая из многих направлений (подсистем), взаимно связанных и оказывающих взаимное влияние друг на друга и на уровень противопожарной защиты в целом. Основные решения по противопожарной защите объекта предусматриваются при его проектировании. Система проектирования включает в себя архитектурно-строительные, инженерные и организационно-управленческие решения (подсистемы).

К архитектурно-строительным подсистемам относятся генеральный (ситуационный) план, огнестойкость, противопожарные преграды, объемно-планировочные решения, пути эвакуации, архитектурно-строительные решения по противодымной и противовзрывной защите. К инженерным подсистемам относятся противодымная защита (вентиляционные установки и оборудование), пожарная автоматика, технологический процесс, отопление и вентиляция, противопожарное водоснабжение, электрооборудование и газоснабжение. Организационно-управленческая подсистема включает мероприятия по тушению пожара оперативными подразделениями.

Как в любой реальной и сложной системе, взаимосвязь и взаимное влияние подсистем друг на друга позволяют использовать при ее проектировании так называемый метод компенсации – при обеспечении неизменного уровня противопожарной защиты осуществлять некоторое варьирование: уменьшать показатели одной из подсистем за счет соответствующего увеличения показателей других подсистем.

Проблема обеспечения пожарной безопасности должна решаться с учетом требования экономии средств, для чего также используется взаимосвязь элементов комплексной системы пожарной безопасности объектов. Эта проблема должна решаться методами теории оптимального управления, с помощью которых для каждого конкретного объекта может быть найдено такое единственное решение, при котором в условиях заданных ограничений достигается минимум затрат на обеспечение его пожарной безопасности. На практике целесообразно проведение как комплексной оптимизации системы (поиск глобального минимума), так и частичной оптимизации по одной или нескольким подсистемам. Во втором случае влияние остальных подсистем должно учитываться соответствующими параметрами (ограничениями). В данной статье рассматривается одна из важнейших подсистем системы пожарной безопасности – огнестойкость строительных конструкций.

Огнестойкость влияет не только на архитектурно-строительные решения, непосредственно связанные со строительными конструкциями, но и на чисто инженерные решения. Например, разрабатывается, на первый взгляд, не связанная с огнестойкостью подсистема – противопожарное водоснабжение. Однако выясняется, что

основные исходные параметры противопожарного водоснабжения (расходы воды на пожаротушение, расчетная продолжительность пожаротушения, радиус обслуживания пожарных резервуаров и др.) определяются по строительным нормам и правилам в зависимости от степени огнестойкости зданий (сооружений).

В настоящее время во всех развитых странах имеются специальные институты, лаборатории, полигоны, где проводится широкий круг исследований огнестойкости. Экспериментальные методы и средства оценки огнестойкости включают в себя: натурные наблюдения пожаров, огневые испытания фрагментов зданий, огневые стандартные и нестандартные испытания элементов конструкций в натуральную величину, огневые испытания модельных конструкций. Значения фактических пределов огнестойкости конструкций определяются в настоящее время двумя основными способами: экспериментальным путем и расчетным.

Экспериментальным способом огнестойкость строительных конструкций определяется на основании испытания образцов конструкций в специальных огневых установках и характеризуется для данной конструкции пределом огнестойкости, определяемым временем (в минутах) от начала огневого испытания до возникновения одного из предельных состояний конструкций по огнестойкости.

Сравнение поведения строительных конструкций при воздействии пожара возможно лишь тогда, когда они подвергаются воздействию одного и того же температурного режима пожара. В то же время, исследования температурных режимов пожара в зданиях и сооружениях различного назначения, наблюдения реальных пожаров показывают, что эти режимы пожаров могут весьма существенно отличаться друг от друга. В связи с этим, возникла необходимость в выборе некоторого характерного режима пожара, который можно было бы использовать для оценки сопротивления конструкций воздействию пожара.

Сравнение строительных конструкций по огнестойкости и огневые испытания по определению фактических пределов огнестойкости строительных конструкций, в том числе с огнезащитой, проводят при стандартном температурном режиме – стандартной временной температурной зависимости развития пожара.

Понятие температурно-временной зависимости развития пожара впервые было предложено в 1908 г. Позднее, в 1928 г., английский исследователь С.Х. Инберг рассчитал температурный режим пожара в жилом доме при пожарной нагрузке 40-50 кг/м², продолжительностью около 1 ч. В 1961 г. этот режим был рекомендован Международной организацией по стандартизации (ИСО) в качестве стандартного температурного режима пожара [3]. Ее математическая аппроксимация имеет вид:

$$T_f = 345 \lg(8\tau + 1) + T_0,$$

где T_f - температура пожара, °С; T_0 - начальная температура; τ - время, мин.

Кривая “стандартного” пожара, в отличие от температурных режимов реальных пожаров, не имеет ниспадающей ветви (стадии затухания), а представляет собой непрерывно возрастающую логарифмическую функцию времени. Эта кривая является некоторой условной, усредненной зависимостью, используемой при стандартных огневых испытаниях различных объектов. Наиболее близко температурный режим “стандартного” пожара отражает развитие пожара в помещениях жилых и общественных зданий при пожарной нагрузке примерно эквивалентной 50 кг/м² древесины.

Однако, как показывают многочисленные исследования режим “стандартного” пожара может существенно отличаться от характера развития реального пожара. Это значит, что пределы огнестойкости конструкций, полученные при стандартных испытаниях, в ряде случаев, не дают точного представления о способности конструкции сопротивляться воздействию пожара, т.к. эта способность определяется условиями эксплуатации (реальная эксплуатационная нагрузка, реальная пожарная нагрузка и т.д.) и режимом возможного реального пожара.

В связи с этим, в настоящее время уделяется большое внимание разработке научно-обоснованных методов перехода от условий и результатов стандартных огневых испытаний на огнестойкость к условиям реальных пожаров. Сохранность конструкций зданий при воздействии пожара может быть обеспечена за счет ограничения количества пожарной нагрузки в помещении. Минимальное значение пожарной нагрузки в помещении, при которой уже не может быть исчерпана огнестойкость конструкции при пожаре, принято называть “критическим” [4]. Получение данных о “критических” пожарных нагрузках в помещениях зданий, ниже которых конструкции при пожаре не будут достигать предела огнестойкости при пожаре, также является важной задачей противопожарной защиты.

В настоящее время в Республике Казахстан широкие масштабы приняло строительство многофункциональных зданий и комплексов общественного назначения, объединяющих в единый комплекс помещения различного назначения (жилые, офисные, подземные автостоянки, предприятия торговли, общественного питания, культурно-зрелищные учреждения и др.). Многофункциональные здания, в силу своей специфики, имеют большую степень потенциальной пожарной опасности, по сравнению с обычными зданиями. Вопросы нормирования требований пожарной безопасности к данным зданиям требуют дополнительного анализа и существенной доработки. Система нормирования оказывает существенное влияние на эффективность проектирования и капитального строительства (реконструкции) многофункциональных зданий, обеспечение надлежащих пожарно-технических показателей, неразрывно связаны с технико-экономическими.

Исследование и развитие подходов к оптимизации системы противопожарной защиты многофункциональных зданий и комплексов общественного назначения с учетом пожарного риска и возможных реальных пожарных ситуаций являются на сегодняшний день актуальными задачами.

Список литературы

1. СТ СЭВ 383-76. Пожарная безопасность в строительстве. Термины и определения.
2. Постановление Правительства Республики Казахстан №14 от 16.01.2009 г. «Технический регламент Общие требования к пожарной безопасности»
3. Фролов А.Ю., Шурин Е.Т. - Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре - АГПС, Москва 2003 г.
4. Кошмаров Ю.А., Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении. Учебное пособие. Москва-Академия Государственной противопожарной службы МВД России, 2000 г.

УДК 614.841.11

*Д. Т. Казьяхметова, канд.хим.наук, доцент кафедры ОДИСиТ
Г. Ш. Хасанова, адъюнкт Академии ГПС МЧС РФ, доцент кафедры ОДИСиТ
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ЗАВИСИМОСТЬ ГОРЮЧЕСТИ ДРЕВЕСИНЫ ОТ СОДЕРЖАНИЯ В НЕЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ЛИГНИНА

Мақалада ағаштың өрт қауіптілік мәселелері, ағаштың химиялық құрамының, яғни лигнин мен целлюлозаның мөлшерінің, жануына байланысын қарастырылды. Ағаштың химиялық құрамындағы лигниннің құрамында целлюлоза бар заттардың жануына әсері көрсетілген.

***Негізгі түсініктер:** өрт қауіпі, термиялық ыдырау, жану, құрамында целлюлоза бар заттар, ағаш, целлюлоза, лигнин.*

The questions of fire hazard of wood, influence of chemical composition of wood, are examined in the article, in particular maintenances of lignin and cellulose, on her burning. Ideas are outspoken about influence of lignin in chemical composition of wood on combustibility of целлюлозосодержащих materials.

***Keywords:** fire hazard, thermal decomposition, burning, целлюлозосодержащие materials, wood, cellulose, lignin.*

Анализ литературных данных. Вопросы, связанные с изучением зависимости старения древесины, изменением ее физико-химических свойств на способность к горению являются на сегодняшний день недостаточно изученными.

Химический состав органических составляющих любого композиционного материала, в том числе древесины, сказывается практически на всех свойствах композитов и характеристиках пожарной опасности. Поэтому данному вопросу авторами уделено большое внимание. Среди органических химических составляющих древесины обычно выделяют 4 главных компонента: целлюлозу, гемицеллюлозы, лигнин и экстрактивные вещества. Неорганические компоненты имеются в количестве, не превышающем 1 % [1].

Содержание и соотношение основных компонентов неодинаково в отдельных частях растений, зависит от разновидности и породы деревьев, региона их произрастания [2].

Экспериментальная часть. Содержание целлюлозы в древесине хвойных и лиственных пород в среднем составляет 42 ± 2 %, анализ последних литературных данных приводит к выводу: содержание целлюлозы в древесине хвойных пород может изменяться от 32,5 до 55 %, лиственных – от 33,7 до 49 % [3-5].

Микрофибриллы целлюлозы обеспечивают устойчивость и механическую прочность оболочек растительных клеток, образующих волокнистый структурный каркас древесины.

Дополнительным упрочняющим стенку растительных клеток веществом является лигнин. Это полимер пространственно-сетчатого строения с фенилпропановыми звеньями с одной (у хвойных пород) или двумя (лигнин лиственных пород) метоксильными функциональными группами в ароматическом ядре. В дре-

весине большинства хвойных растений наблюдается довольно высокое содержание лигнина ($30 \pm 4 \%$), по сравнению с лиственными разновидностями (менее 20-24 %). Лигнин представляет собой смесь ароматических полимеров родственного строения, т.е. трехмерные полимеры, являющиеся продуктами реакции полимеризации и конденсации кумарилового, кониферилового и синапового спиртов [4]. Его единицы связаны между собой простыми эфирными С-О-С и С-С связями. Благодаря участию функциональных групп этих спиртов в реакциях полимеризации и конденсации образуется пространственная структура лигнина (рис. 1) [5].

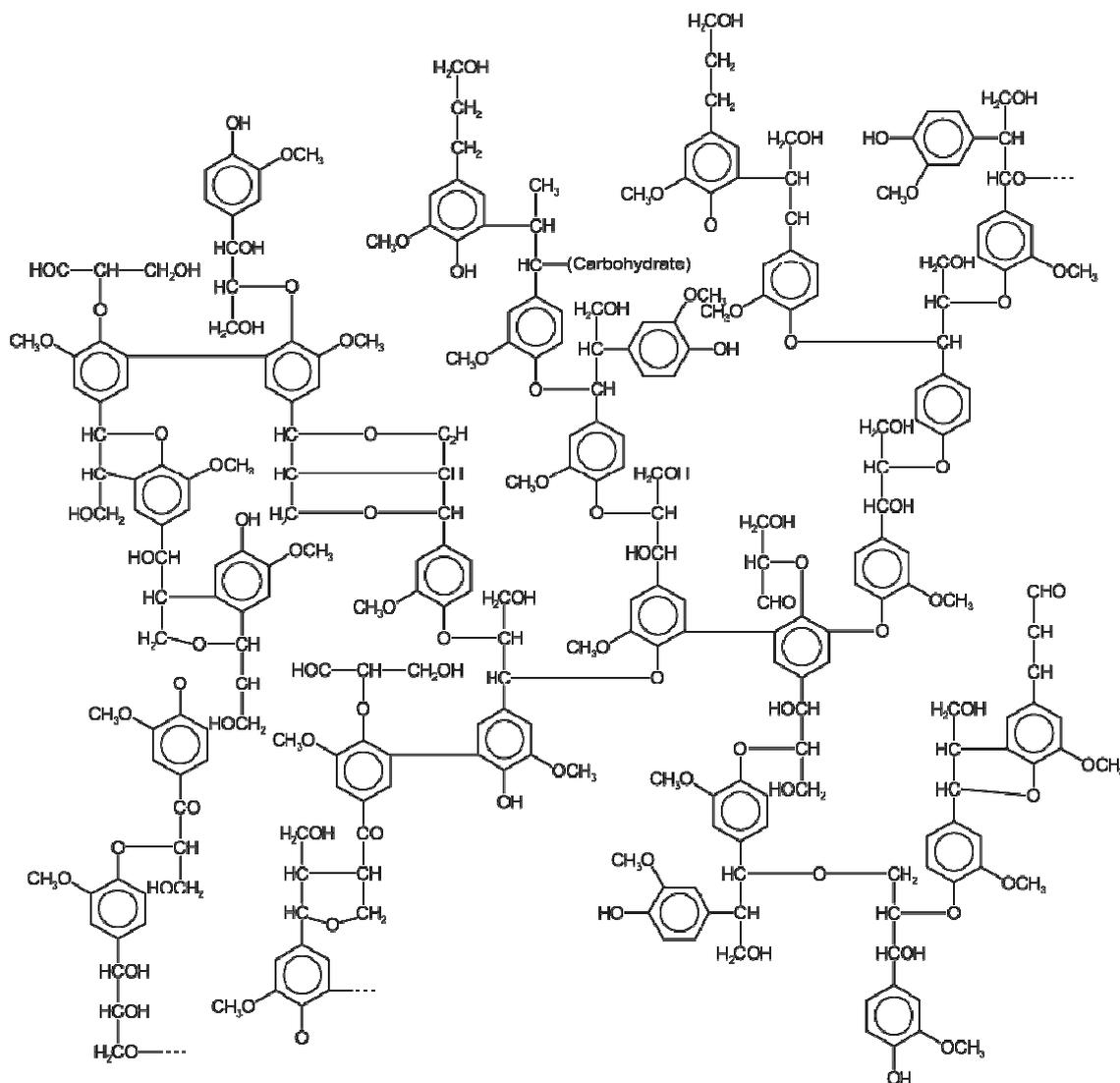


Рисунок 1 – Схема пространственного строения лигнина

В процессе жизни дерева количество отлагающегося лигнина в клеточной мембране является не только функцией внутренних условий его образования, но также подвержено изменениям, зависящим от действия различных внешних факторов [6]. Так, например, отмирание дерева, его разрушение, нападение грибных паразитов и т.д., создают самые разнообразные изменения в количественном содержании химических веществ в древесине. В период таких процессов можно констатировать уменьшение одних соединений и параллельное накопление других. Одни вещества являются более стойкими к разрушающему действию, другие, наоборот, разрушаются в первую очередь. При физико-механическом разрушении древесины замечено, что в

Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан. №4 (16), 2014

первую очередь уменьшается содержание целлюлозы, тогда как количество лигнина остается до известного периода почти без изменения.

Высказывались мнения, что лигнин создает прочность древесине и противостоит разрушению различными микроорганизмами. Авторы [7] провели ряд опытов по определению: твердости, сопротивления на разрыв и некоторых других факторов различных древесных пород и на основании полученных данных считают, что в том дереве, в котором одревеневших элементов больше, выше твердость.

Проведенные исследования по изучению химического состава древесины от степени разрушения указывают на некоторое увеличение целлюлозы и уменьшение лигнина (табл. 1).

Таблица 1 - Изменение химического состава древесины в зависимости от степени разрушения

степень разрушения	влажность	водная вытяжка при 100 °С	бензольная вытяжка	спиртовая вытяжка	пентозаны	целлюлоза	лигнин	зола в целлюлозе
	в процентах							
здоровая	8,93	0,18	0,21	0,16	27,38	42,60	25,86	0,06
отчасти гнилая	11,32	0,17	0,37	4,96	24,44	42,18	25,06	0,40
совсем гнилая	12,30	0,15	0,46	3,72	15,38	43,20	23,61	0,24

При разрушении растений без доступа воздуха происходит быстрое исчезновение целлюлозы и постепенное накопление лигнина. Разрушающаяся целлюлоза, образуя газообразные продукты, исчезает, тогда как лигнин, в течение дальнейшего процесса постепенно теряя свои химические особенности, накапливает углерод. В некоторых случаях от грибных заболеваний разрушается в первую очередь лигнин, а затем уже целлюлоза.

Лигнин и трудногидролизуемые полисахариды в зависимости от породы древесины составляют 55-75 % от массы её абсолютно сухого вещества и при пиролизе образуют 85-90 % массы углеродного остатка. При этом нужно учитывать, что, около 90% массы трудногидролизуемых полисахаридов составляет целлюлоза. При усыхании древесины по мере увеличения длительности срока прекращения его жизнедеятельности изменяется ее химический состав (табл. 2).

Лигнин может физически и химически изменяться во время термической обработки. Баланс метоксинов, выведенный на основании продуктов окисления показал, что выделяются метоксилсодержащие полимерные фенольные продукты. Количество этих продуктов увеличивалось с ростом температуры. При 200°С в осадке было найдено 45% всех метоксилов.

Полимерные фенольные продукты, содержащие большую часть метоксилов, при дальнейшем окислении с нитробензолом не давали ванилина. Это показало, что при термической обработке древесины в присутствии воды происходила конденсация лигнина. В тех случаях, когда не имела места реакция взаимодействия активированного лигнина с продуктами восстановления нитробензола, вызывающая

автоконденсацию, лигнин вел себя как прекоонденсированный фенопласт, который в ходе термообработки постепенно твердел [7].

Таблица 2 - Содержание трудногидролизуемых полисахаридов и лигнина от давности усыхания древесины.

Характеристики древесины		
Давность усыхания, лет	Содержание трудногидролизуемых полисахаридов, %	Содержание лигнина в модификации Комарова, %
0	40,3±0,53	28,8±0,35
2	39,1±0,17	27,4±0,08
3	40,9±0,2	27,1±0,22
7	33,7±0,18	28,2±0,07
12	34,7±0,19	27,1±0,11

По мнению авторов [8], поведение лигнина согласуется с существующими представлениями о его биологической структуре.

Еловая древесина, нагревавшаяся без воды в течение 20ч при 200⁰С и окисленная, дала значительно больше ванилина и меньше полимерных фенольных веществ, чем при нагреве с водой. Это показывало, что углеводы оказывали определенное защитное действие на лигнин. Когда эту защиту удаляли мягким гидролизом с водой или сильной минеральной кислотой, лигнин, активированный термической обработкой, подвергался конденсации [9].

Вывод. Химический состав древесины сказывается на скорости её разложения в целом. Основные компоненты древесины отличаются по своей термостабильности и кинетическим параметрам разложения. Гемицеллюлозы активно разлагаются в температурном диапазоне 225-325 °С, целлюлоза – при нагревании в области 325-375 °С. Потери веса у лигнина происходят постепенно и особенно заметны в области 250-500 °С.

Список литературы

1. Кузнецов Г.В., Барановский Н.В. Прогноз возникновения лесных пожаров и их экологических последствий. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 301 с.
2. Полубояринов О.И. Плотность древесины. М.: Лесная промышленность, 1976, 160 с.
3. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. М.: Изд-во МГУЛ, 2001. 340 с.
4. White R.H. Effect of Lignin Content and Extractives on the Higher Heating Value of Wood // Wood and Fiber Science, 1987, Vol. 19, № 4. P. 446-452.
5. Тепловыделение при горении древесины / Серков Б.Б., Сивенков А.Б., Буй Динь Тхань, Асеева Р.М. // Вестник Московского Государственного Университета Леса, Лесной Вестник, 2003, № 5. С. 74-79.
6. Branca C., Albano A., Di Blasi C. Critical Evaluation of Wood Devolatilization Mechanisms // Thermochim Acta, 2005, vol. 429, 2005. P. 133-141.

7. Di Blasi C. Modeling and Simulation of Combustion Processes of Charring and NonCharring Solid Fuels // Progress in Energy and Combustion Science, 1992, vol. 19. P. 71-104.
8. An Integral Model for the Transient Pyrolysis of Solid Materials / Moghtadery B., Novozhilov V., Fletcher D., Kent J.H. // Fire and Materials, 1997, Vol. 21. P. 7-16.
9. Mikkola E., Wichman I.S. On the Thermal Ignition of Combustible Materials // Fire and Materials 1989, vol 14. P. 87-96.

УДК 614.841.45.001.2:66

К. И. Мигаленко, магистр

Академия пожарной безопасности им. Героев Чернобыля ГСЧС Украины

ПРОГНОЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПОЖАРА НА ТОРФЯНИКАХ ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящается распространению пожаров на торфяниках. Приведены данные распределения торфяников по территории Украины. А также приведены результаты исследований скорости объемного распространения подземного пожара. Составлен прогноз распространения пожара на торфянике р. Тясмин.

The article deals with a well-known theme concerning spreading the fire on the peatbogs. The statistics directing distribution peatbogs on Ukrainian territory. Besides, this article shows investigation results of the speed of global spreading of underground fire. The prediction of underground fire on Tiasmyn river peatbog is also compiled.

Keywords: *fire, peatbogs*

Введение.

Каждое лето фиксируется несколько десятков мест загорания на территории Украины – в лесах и на торфяниках. Низовые пожары быстро переходили в верховые и подземные. Подземные в свою очередь распространялись и переходили вниз и вверх, таким образом площади горения увеличивались очень быстро.

Торфяные пожары чаще всего возникают в районах торфоразработок и болот. Во время таких пожаров задымляются большие территории потому, что тление длится с выходом пламени на новых участках торфяников.

В Украине 1562 торфяных месторождения с общими запасами 1853 млн. тонн, а общая их площадь составляет 639,5 тыс. га. Около 96% торфяных ресурсов Украины принадлежит к низинному типу, 1,8% - верховому, 1,6% - переходному и 0,6% - смешанному. Самые большие ресурсы торфа сосредоточены в северных регионах страны (на Полесье) - Волынской, Ровенской, Сумской, Черниговской и Житомирской областях. На их территории выявлено и разведано 1056 месторождений, запасы которых составляют 1160 млн. тонн.

В Западном и Восточном Полесье преобладают средние по площади месторождения (200-1000 га), Центральном Полесье (Киевская и Житомирская области) - небольшие месторождения (до 100 га). На юг от Полесья заторфованность

территории уменьшается, и торфяные месторождения встречаются преимущественно в долинах рек. Все они низменного типа и высокозольные (30-50%). Запасы торфа здесь незначительные и промышленной ценности по обыкновению не имеют. Торфяные ресурсы лесостепных и степных областей Украины по обыкновению незначительные. Отложения торфа здесь имеют малую мощность (около 1,0 м), высокую зольность, а площадь месторождений по обыкновению составляет 10-20 га. В АР Крым, Одесской и Черновицкой областях месторождения торфа вообще не найдены.

Через каждые 3-5 лет повторяются засухи, которые сопровождаются лесными и торфяными пожарами. Реже бывают катастрофические пожары, от которых страдают целые народы и государства. Впервые об этом упоминают уже в 994 году в древнерусских летописях. А в Никоновской летописи о засухе 1092 года сказано так: «В сие же лета ведро бяше яко изгораше земля, и мнози боры возгорахуся сами и болота ...». О сильной засухе с пожарами XV столетия (1430-1431 гг.) сказано так: «Земля и леса горели и было много дыма от которого звери и птицы, и рыба в воде умирали, а люди очень страдали и умирали» [1].

Засухи развиваются постепенно в отличие от землетрясений, наводнений и ураганов. Для того чтобы начались пожары в лесах и на болотах нужно 3-4 недели ясной солнечной погоды.

Актуальность проблемы.

Очень важным горючим материалом в лесу является сухая лесная подстилка (пласт из растительных остатков), масса которой достигает 20...30 т/га. В обычных условиях влажность подстилки бывает высокой, но в период засухи она становится пожароопасной. При увлажнении отмирающих растительных остатков образуются пласты торфа. Различают три основных типа торфов: низменный, верховой и переходной. В состав каждого типа входят подтипы: лесной, лесо-драговинный, драговинный. Разнообразие состава и природы торфа зависит от неодинаковых географических и экологических условий образования и развития торфяных залежей.

Торф верхового типа имеет большую пористость, а значит и высокую влагоемкость. Но нам известно, что водонасыщенный торф 400 % может тлеть очень долго. Известно, что лесной пожар переходит на торфяники. Со всех известных видов пожаров наименьшую скорость имеют торфяные (от нескольких дециметров до метров за сутки). На их скорость не влияют суточные изменения погоды. Поэтому даже небольшое болотце может дымиться неделями.

Основным показателем, который характеризует способность материалов создавать дым, есть их физико-химический состав. В зависимости от типа торфа, содержащее минеральных примесей составляет 2...18 %. Составные структуры торфа отличаются разнообразием по содержанию (битум, водорастворимые вещества, гемицеллюлозы, гуминовые кислоты, фульвокислоты и лигнин табл. 1) [2]. В состав торфа входят карбон, водород, кислород и небольшое количество азота и серы.

Таблица 1 - Групповой химический состав органической части разных типов торфа (% на органическую массу)

Компоненты	Тип торфа		
	Низменный	Переходной	Верховой
Битум	4,2	6,6	7,0
	1,2-12,5	2,2-13,7	1,2-17,7
Водорастворимые и легкогидролизированные	25,2	23,9	35,8
	9,2-45,8	6,9-51,5	9,0-63,1
Гуминовыекислоты	40,2	37,8	24,7
	18,6-55,5	11,7-52,5	4,6-49,9
Фульвокислоты	15,5	15,7	16,6
	5,0-27,9	8,6-33,2	10,0-30,4
Целлюлоза (тяжелогидролизированные)	2,4	3,6	7,3
	0,0-9,0	0,0-15,8	0,7-20,7
Лигнин (негидролизированный остаток)	12,3	11,4	7,4
	3,3-26,3	1,9-23,9	0,0-21,1

Каждый новый горизонт торфяных залегаий приобретает химические, агрохимические и другие свойства, которые характерны для данных условий торфообразования. Поэтому оценкой развития пожаров занималось много ученых [1, 3...6].

Нами установлено, что во время горения торфа выделяется CO, что превышает ПДК (предельно допустимая концентрация) в воздухе рабочей зоны в 355 раз, NO₂ в 130 раз, SO₂ в 260 раз на высоте одного метра над зоной горения [7]. Понятно, что горение в реальных условиях, в условиях недостаточного количества кислорода, приведет к еще большей загрязненности окружающей среды токсичными продуктами неполного сгорания и продуктами пиролиза компонентов торфа.

Во время пожара горючие вещества превращаются в газообразные: в CO₂; H₂O; SO₂; CO, NO₂ и прочие.

Эти продукты горения веществ являются токсичными и отрицательно влияют на живые организмы: так, например, SO₂ (серный ангидрид) действует на слизистые оболочки дыхательных путей, а CO (оксид углерода) вызывает заболевание сердца, легких и центральной нервной системы [7].

Актуальность проблемы защиты населения от действия негативных факторов дыма при подземных пожарах на торфяниках бесспорная.

Целью исследований является определение скорости объемного распространения подземного пожара на торфяниках.

Объектом наших исследований является торфяник бассейна р.Тясмин, Черкасской области. Нами вырезаны монолиты торфа послойно, от поверхности до 2,5м глубины залегания (к минеральному пласту). В газодымокамере АПБ им. Героев Чернобыля была создана модель пожара на торфянике. Для исследований выбрана физическая модель. При физическом моделировании на модели воспроизводятся те же самые явления, которые и в натуре, но в другом масштабе, то есть необходимо соблюдать геометрическое подобие. Для воспроизведения физического явления, необходимо соблюдать критерии подобия Вебера и Архимеда [8].

$$\frac{\rho_n v_n^2 l_n}{\sigma_n} = \frac{\rho_m v_m^2 l_m}{\sigma_m} = We, \quad We_n = We_m,$$

где We – критерий Вебера, который должен быть равным для модели и природы;
 σ – коэффициент поверхностного натяжения (капиллярные силы).

$$\frac{\rho_n l_n}{v_n^2} = \frac{\rho_m l_m}{v_m^2} = Ar, \quad Ar_n = Ar_m.$$

где Ar – критерий Архимеда, который должен быть равным для модели и природы;
 ρ – разность плотностей двух сред (подъемная сила нагретого воздуха).

Для исследования отбирались образцы торфа с глубины 2,0 м, со степенью разложения торфа – 55 %, объемами: 7920 см³, 8100 см³, 12500 см³ и 11250 см³. Время пламенного горения составило 10 мин (от 14:15 ч до 14:25 ч) после чего образец начал тлеть. Тление длилось до 18:30 ч, при этом, объемы образцов уменьшились на 5820 см³, 6000 см³, 8930 см³ и 8500 см³. Отсюда, средняя скорость выгорания образца (объемного распространения тления) будет составлять 1,1 см³/мин. Этим объясняется такой длинный период гетерогенного тления.

Во время пожара на торфяниках пламенное горение переходит в гетерогенное тление. Потом тление переходит в пламенное горение когда оно прогревает твердое вещество до такого состояния, когда начинается ее пиролиз, или выделение из нее горючих летучих компонентов. И снова, когда в твердом веществе, которое горело с пламенем, больше нечему раскладываться или испаряться, пламенное горение переходит в гетерогенное тление. Вот поэтому нам приходится наблюдать пламенное горение торфа на соседних участках с местом первичного загорания через какой-либо период времени после ликвидации очага горения.

Результаты исследований.

Для составления прогноза распространения подземного пожара на торфянике необходимы планы торфяников и геологические разрезы по створам с толщиной залежи торфа. Используя материалы Черкасской гидрогеологической экспедиции (планы торфяников и глубины залегания торфа по створам в бассейне р. Тясмин, Черкасской области), определяем площади торфа каждого створа а результаты вычислений заносим в табл. 2.

Таблица 2 - Параметры торфяника

№ створа	Мощность пласта		Площадь пласта S, м ²	Общая площадь S _{заг} , м ²
	L, м	h, м		
I - I	20	0,5	10	
	30	0,8	24	
	303	1,5	454,5	
	400	0,6	240	
	770	0,9	693	1421,5
II - II	60	2,8	168	
	400	1,8	720	
	250	0,5		
	384	0,6	230,4	
	350	1,5	525	1768,4
III - III	325	1,5	487,5	
	395	1,5	592,5	

	156	1,5	234	
	150	0,3	45	1359
IV - IV	135	0,6	81	
	225	0,8	180	
	420	0,7	294	
	355	2,2	781	
	125	1,8	225	
	599	0,9	539,1	
	470	1,5	705	
	203	0,3	60,9	2866
V - V	1368	1,8	2462,4	
	175	0,5	87,5	
	1120	0,3	336	
	424	0,8	339,2	
	511	2	1022	
	405	1,8	729	4976,1

Учитывая лабораторные данные исследований скорости выгорания (объемного распространения тления) торфа определяем объемы тления за время (например за 1, 3 и 24 часа). Затем зная толщину слоя торфа по створу (рис.1) определяем площади выгорания торфяника за это время и ширину распространения пожара (принимая, что тлению подвержен квадрат, например площадью $0,33 \text{ см}^2$, получаем ширину 0,6 см). При переходе от лабораторной модели к натуре необходимо ввести коэффициент модельного масштаба $\alpha=100$. Результаты заносим в табл. 3.

Таблица 3 - Прогноз распространения подземного пожара

Объем горения, см^3			Площадь пожара, см^2						Ширина распространения пожара, м					
			Время, ч						Время, ч					
Время, ч			Левый берег			Правый берег			Левый берег			Правый берег		
			1	3	24	1	3	24	1	3	24	1	3	24
			h = 2,0 м			h = 0,3 м								
66	198	1584	0,33	0,99	7,92	2,2	6,6	52,8	0,6	1,0	2,8	1,5	2,6	7,3
						h = 0,7 м								
						0,9	2,8	22,6				1,0	1,7	4,8

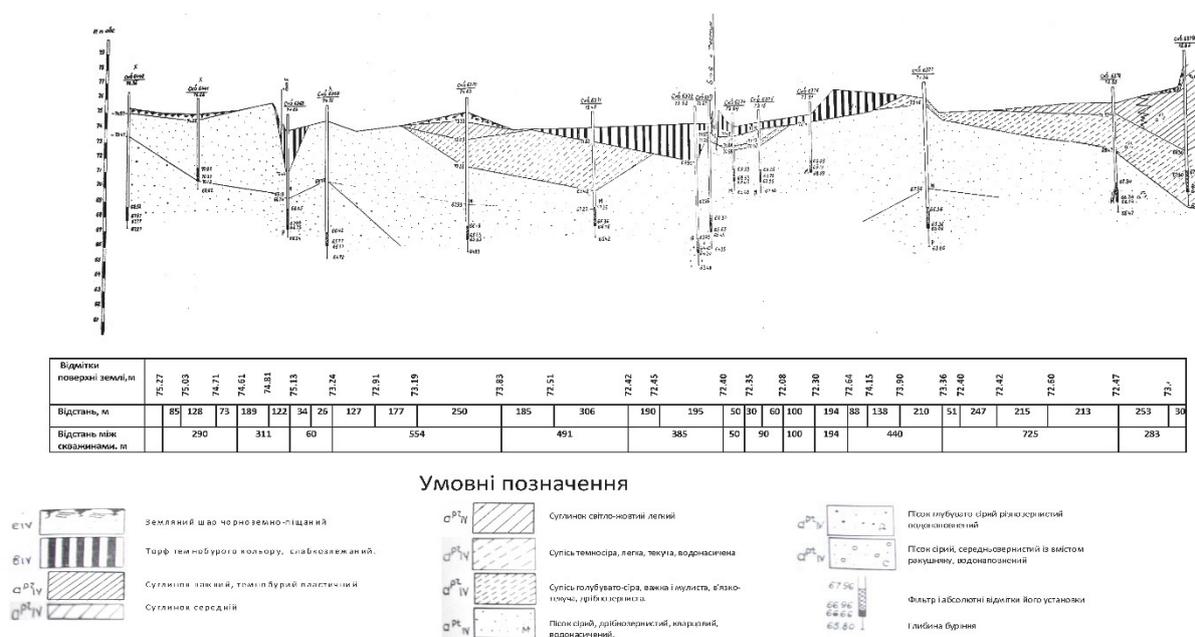


Рисунок 1 – Продольный профиль по створу VI-VI

Обсуждение.

Как видно с табл. 3, чем меньшая мощность пласта торфа, тем быстрее он выгорает при подземном пожаре. Так при мощности пласта торфа 2,0 м через сутки пожар распространится на 2,8 м с левого берега р. Тясмин. А с правого берега мы наблюдаем, что при уменьшении мощности пласта торфа увеличивается скорость распространения подземного пожара в сторону города. Так при мощности пласта 0,7м – на 4,8м/сутки, а при мощности 0,3м – на 7,3м/сутки.

При составлении прогнозов для природных условий необходимо учитывать и физические свойства торфа данного створа (влажность, пористость, степень разложения). Составить более точные прогнозы возможно, разработав математическую модель подземного процесса горения торфа.

Знания теории развития пожара на торфянике, наличие составленных прогнозов распространения подземного пожара и загрязненности окружающей среды токсичными продуктами неполного сгорания торфа, помогут нам правильно выбрать состав сил и средств пожарных подразделений для тушения этих пожаров.

Выводы:

- во время пожара на торфяниках, пламенное горение переходит в гетерогенное тление, а потом тление – в пламенное горение. Повторение циклов происходит при прогорании торфа к трещинам (за счет поступления кислорода через трещины);
- продукты горения торфа являются токсичными и отрицательно влияют на живые организмы;
- скорость объемного распространения подземного пожара зависит от типа торфа и мощности пласта;
- составить более точные прогнозы возможно, разработав математическую модель подземного процесса горения торфа;
- прогнозы распространения подземных пожаров на торфяниках необходимы для выбора способов профилактики и тушения пожаров.

Список литературы

1. Софронов М.А. Огонь в лесу /А.Д.Вакуров // «Наука» Сибирское отделение. Новосибирск,1981. –127 с.
2. Геологический словарь. Том второй /Москва: «Недра», 1978 г. – с. 320-321.
3. Рева Г.В. Гасіння верхових пожеж ударними хвилями направлених вибухів. Пожежна безпека. Науковий збірник / Черкаси: ЧПБ МВС України, 1999 р. – 197с.
4. Абдурагимов А. В. Опасности лесных пожаров. Наука и жизнь /И. Н.Однолько / М. – 1993 г. – №2 – с. 70.
5. Літвін М.В. Тактика гасіння низової лісової пожежі первинними технічними засобами – ранцевими вогнегасниками типу ОПР – 16. Пожежна безпека. Науковий збірник / Черкаси: ЧПБ МВС України – 1999 р. – 197с.
6. Ипатьев А.В. Механизмы дымообразования лесных горючих материалов и торфа. Матеріали міжнародноїнауково-практичної конференції ЧПБ ім. ГероївЧорнобиля /Черкаси. – 2006 р. – с. 200.
7. Мигаленко К.І., Дослідження продуктів згорання зразків торфу Ірдинського родовища Черкаської області /Г.І.Єлагін, Є.С.Ленартович //Вісник ЧДТУ. – №2 – 2008 р. – с. 175.
8. Большаков В.А. и др. Справочник по гидравлике / Киев. Высшая школа. – 1984 г. – с. 343.
9. Ключ П.П. та ін. Пожежна тактика / Харків: Основа – 1998 р. – с. 591.

УДК 614.87

Ж.О. Тлеуова¹, к.с.н., ст. преподаватель кафедры «Экология, безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды»

А.Б. Кусаинов², начальник отдела организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы

Л.А. Макеева¹, к.б.н., заведующая кафедрой «Экология, безопасность жизнедеятельности и защиты окружающей среды»

¹Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова

²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ПОЖАРООПАСНОЙ ЗЕРНОВОЙ ПЫЛИ НА ТОО «АЗАТСКИЙ ЭЛЕВАТОР»

Бұл мақалада «Азат элеваторы» ЖШС-те өрт қауіні жоғары астық шанның тазарту жүйесінің бағалауы зерттеп келтірілген.

This article discusses the evaluation of cleaning systems fire grain dust at the enterprise "Asat elevator".

ТОО «Азатский элеватор» расположена по адресу: Акмолинская область, Зерендинский район, с. Азат. Форма собственности: частная. Емкость элеватора составляет 188 000 тонн единовременного хранения. Основной деятельностью ТОО

Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан. №4 (16), 2014

«Азатский элеватор» является хранение, производство, переработка, реализация сельско-хозяйственной (с/х) продукции.

При определении специализации ТОО «Азатский элеватор» исходит из потребностей народного хозяйства с/х продукции и требований рационального ведения производства.

Мельница – в здании мельницы расположено оборудование для переработки зерна в муку, годовой объем перерабатываемого зерна составляет 10000 тонн. Режим работы мельничного оборудования составляет 300 дней в год 2400 рабочих часов. Мельничный комплекс состоит из двух блоков: блок очистки и блок размола. На второй аспирационной сети подготовительного отделения установлен рукавный фильтр с эффективностью пылеулавливания 79,1%, на третьей и четвертой аспирационных сетях размольного отделения установлены циклоны с эффективностью пылеулавливания 85,2%, Выбросы загрязняющих веществ от аспирационных сетей происходят через выхлопной патрубок циклона высотой 10 м., диаметром 0,3 м/с эффективностью пылеулавливания 84,7%. В выбросах содержатся пыль зерновая и взвешенные вещества.

Склад муки - представляет собой закрытое здание площадью 64 м² предназначенный для хранения муки, в количестве 6800 тонны.

Выбросы происходят через проемы въездных ворот, веществом, загрязняющим атмосферный воздух, является взвешенные вещества [1].

Склад зерна - представляет собой закрытое помещение площадью 68м², предназначенный для хранения 10000 тонн зерна, зерно для мельничного комплекса подается посредством норий из бункера временного хранения зерна. Выбросы происходят через проемы въездных ворот, веществом, загрязняющим атмосферный воздух, является взвешенные вещества, пыль зерновая.

По категории опасности в зависимости от массы и видового состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, предприятие относится к IV категории опасности.

Величины выбросов (г/с, т/год) определены расчетным путем, на основании методик, приведенных в списке используемой литературы.

Здания и сооружения относятся ко второй степени огнестойкости, что удовлетворяет требованиям нормативной документации СНиП 2.10.05 – 85 «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна». По классу пожарной опасности в соответствии с нормами строительные конструкции здания относятся к классам К1 и К2 в зависимости от назначения в соответствии с ГОСТ 30403 – 96 «Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности».

На предприятии также находится пункт приема зерна с автотранспорта и пункт приема зерна с железнодорожного транспорта. Данные пункты оснащены аспирационной системой с пылеочистой установкой 4 БЦШ, далее в закрытом ленточном транспортере зерно подается в складские корпуса 1,2,3,4 на подкладские транспортеры. Зерно подсилосным транспортером подается в насыпной лоток, который оснащен аспирационной системой с пылеочистой установкой 4 БЦШ – 500, далее зерно норией подается на поворотный круг, который также оснащен аспирационной системой.

Зерновая пыль предприятия представляет пожаро- и взрывоопасность; витающая в воздухе – взрывоопасна, осевшая на строительные конструкции и оборудование – пожароопасна. В связи с этим на предприятии создана

противопожарная служба. Приказом назначены ответственные лица на всех производственных участках. На мельнице установлена автоматическая пожарная сигнализация с выводом на пульт охраны. Связь с постом охраны и с пожарной частью осуществляется через местную АТС.

На территории предприятия находятся пять пожарных водоемов. Емкость водоемов на 50 м³ находится в количестве четырех штук, а на 100м³ – одна штука. Все объекты укомплектованы пожарными щитами, кранами, пожарными рукавами. Имеются в наличие порошковые, химическо-пенные и углекислотные огнетушители [2].

Для обеспечения пожарной безопасности при технической эксплуатации оборудования:

– имеются оборудование, аппараты, коммуникации и арматура, применяемые в пожаро- и взрывоопасных помещениях, они должны быть герметичными и не пропускать запыленного воздуха в производственные помещения;

– во всех пожаро- и взрывоопасных цехах осуществляются и строго соблюдаются предупредительные меры против импульсов взрывов и пожаров и против самовоспламенения продуктов и отходов производства;

– механизмы машин и все основные рабочие органы их должны быть отрегулированы и исправлены, работать плавно, без резкого несвойственного им шума, рывков, нарастающей вибрации, заеданий или ненормального трения в приводных частях механизмов;

– детали и узлы машин, имеющие поступательно-возвратное движение или вращающиеся вокруг осей, должны быть проверены на уравновешенность их масс и выбалансированы;

– величина допускаемой вибрации отбалансированных машин не должна превышать пределов, предусмотренных правилами технической эксплуатации мельниц;

– температура подшипников машин и механизмов во время работы не должна превышать температуру окружающего воздуха более чем на 45⁰С, но не быть выше 60⁰С [3].

При возникновении возгорания работа всего технологического, транспортного и аспирационного оборудования немедленно прекращается. Все имеющиеся задвижки на самотеках и аспирационных трубах, проходящих сквозь брандмауэры, междуэтажные перекрытия, а также дверные проемы закрыты для создания преграды распространению огня.

На предприятии для очистки и улавливания пожароопасной зерновой пыли используются циклоны. Циклоны широко применяют для сухой очистки воздуха от всех видов пыли из-за простоты их конструкции, эксплуатационной надежности и экономичности. Коэффициент очистки обычных циклонов достигает 97-98%, а улучшенных и модернизированных конструкций на отдельных видах пыли даже 99% и выше. Циклон состоит из стального цилиндра, переходящего в конус. Внутри цилиндра находится труба. Запыленный воздух или дымовые газы по патрубку входят в цилиндр. Патрубок расположен наклонно и тангентально (по касательной) к цилиндру. Это обеспечивает кольцевое движение воздуха вокруг трубы и перемещение его вниз к конической части.

Воздух, достигнув отверстия трубы, поступает в нее и удаляется в атмосферу.

В процессе движения воздух очищается. Выпадение из запыленного воздуха твердых частиц, т.е. чистка, происходит в результате потери частицами скорости движения. Скорость падает, как только воздух попадает из патрубка в цилиндр [4].

Таким образом, применение циклонов и их правильная эксплуатация дают возможность выбрасывать в атмосферу аспирационный воздух с содержанием пыли значительно ниже допустимого уровня. Известно большое экономическое преимущество рециркуляции воздуха, которое обеспечивается экономией тепла при ее осуществлении. Для помещений с выделением взрывоопасных пылей можно отметить еще одно преимущество применения рециркуляции воздуха: при ее осуществлении повышается влажность воздуха в производственных помещениях, а это, в свою очередь, повышает влажность гигроскопической пыли, уменьшая тем самым опасность пожаров и взрывов ее. На зерноперерабатывающих предприятиях большое значение имеет своевременная уборка отложившейся пыли. Для этой цели должно предусматриваться устройство систем централизованной вакуумной пылеуборки. На ряду с этим, проведенное исследование установило, что степень очистки вредных выбросов в атмосферу на ТОО «Азатский элеватор» составило 77%, что является довольно низким показателем для действующего предприятия. В связи с этим, выявилась необходимость совершенствования функционирующей системы очистки вредных выбросов.

Список литературы

1. Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. - Алматы, 1996. - 28 с.
2. Охрана окружающей среды / С. В. Белов и др.. - М.: Высш. шк., 1991.-319с.
3. Алиев Г.М. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов. - М.: Металлургия, 1986. - 543с.
4. Бретшнайдер Б., Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений: технология и контроль. - Л.: Химия, 1989. – 248 с.

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

УДК 371: 331"502/504":[373.167.1:614]:544

К.М. Касенов, д.т.н., профессор, Казахский Национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, г. Алматы

О.А. Зубова, к.т.н., ст. преподаватель, Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы

Д.С. Ким, к.т.н., доцент, Институт ядерной физики Комитета по атомной энергии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан, г. Алматы

И.Е. Абдраимов, магистрант, Казахский Национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, г. Алматы

КРЕДИТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ: ОПЫТ И РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КСРО-да азаматтық қорғаныс, еңбек қауіпсіздігімен қорғау, қоршаған ортаны қорғау саласы бойынша кәсіби даярлаудың бірегей жүйесі қабылданған, ол 1991 жылы СССР құлдырауынан кейін ТМД елдерінде әр түрлі елеулі өзгерістерге ұшырады. Қазақстан Республикасында жоғарғы білім беру жүйесіне кредиттік білім беру технологиясын енгізу нәтижесінде орындалған, тіршілік қауіпсіздігі саласындағы білім берудің әр түрлі аспектілерінің түрлену ерекшеліктері осы мақалада келтірілген.

In USSR, there was established the whole system of the professional training in the realm of civil protection, labor safety and environmental health. The above system has being significantly changed since 1991 in different states of CIS after the disintegration of USSR. In the clause, there are described some peculiarities of bringing up on human activities safety reforms in the Republic of Kazakhstan as the result of application of the credit technology of education.

Сегодняшняя мировая статистика результатов воздействия вредных и опасных факторов производства и окружающей среды на человека показывает неуклонный рост численности пострадавших в результате природных и техногенных катастроф, промышленных аварий и инцидентов, в связи с чем у многих возникают резонные вопросы: «Неужели при современном уровне научно-технического развития нельзя достичь такого состояния безопасности жизнедеятельности, при котором число происшествий и количество пострадавших будут не увеличиваться, а уменьшаться?» и «Существуют ли вообще специалисты, занимающиеся проблемами безопасности?»

Для ответа на поставленные вопросы необходимо, в первую очередь, понять, откуда появилось словосочетание «безопасность жизнедеятельности», затем

систематизировать существующие угрозы для человека в техносфере в единое академическое и научное направление по кредитной технологии обучения.

Официально историю безопасности жизнедеятельности (БЖД) принято отсчитывать от периода Первой мировой войны, когда в ходе боевых действий нашла применение авиация, что вызвало необходимость организации защиты от воздушных бомбардировок и привело к созданию систем местной противовоздушной обороны (МПВО), по праву считающейся прародительницей БЖД. К началу Великой Отечественной войны численность формирований МПВО СССР превысила 6 миллионов человек, силами которых ликвидировались последствия налетов фашистской авиации, локализовались пожары, предотвращались аварии на объектах народного хозяйства, обезвреживались авиабомбы, снаряды и мины. В послевоенный период МПВО ядерное противостояние между СССР и США и интенсивное наращивание ядерного потенциала обеих держав вынудило в 1956 г. пересмотреть организацию МПВО в целях защиты населения от современных средств поражения.

К 1961 г. формирования республиканских, краевых, областных и районных служб МПВО стали массовыми силами; создание групп самозащиты предусматривалось во всех жилых массивах городов и поселков; обучение населения способам защиты и объектов народного хозяйства получило тотальное распространение. Таким образом, МПВО трансформировалась в Гражданскую оборону (ГО) – систему общегосударственных мероприятий по защите населения и народного хозяйства, повышения устойчивости функционирования объектов экономики, а также проведения спасательных и других неотложных работ (СидНР) при чрезвычайных ситуациях (ЧС) мирного и военного времени.

ГО в СССР была частью централизованной системы оборонных мероприятий и всенародным делом: каждый советский гражданин принимал активное участие в тренировках и учениях по ГО; во всех учебных заведениях, на промышленных объектах и при жилищно-коммунальных хозяйствах проводились занятия по безопасности в чрезвычайных ситуациях, а при Совете Министров СССР, совминах союзных республик, исполкомах краевых, областных и городских Советов народных депутатов работали комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧС) и штабы ГО.

В 1991 г., с распадом СССР, ГО как система общегосударственных мероприятий перестала существовать; в оказавшихся суверенными государствах штабы ГО на внутриполитических уровнях были расформированы и остались лишь на предприятиях.

Массовое вовлечение населения в занятия по обучению безопасности и защите в ЧС прекратилось, но в общеобразовательную программу школ и академических институтов, согласно приказу № 473 Коллегии Гособразования СССР от 09.07.1990 г., была введена дисциплина «Безопасность жизнедеятельности», в которую, помимо аспектов ГО, вошли также вопросы по охране труда.

Однако со временем все более четкие очертания приобретала проблема систематизации обучения квалифицированных специалистов в области безопасности труда, защиты в чрезвычайных ситуациях и охраны окружающей среды, необходимых молодой, динамично развивающейся Республике Казахстан, поэтому в 1995 г. в Казахской государственной архитектурно-строительной академии была начата подготовка инженеров по «Эргономике и охране труда» и «Инженерной защите окружающей среды»; в течение последующих трех лет закладывалась основа

для открытия специальности «Защита в ЧС», а в 1999 г. был произведен первый набор на «Технико-правовую экспертизу в ЧС». Впоследствии специалистов по безопасности, охране труда и окружающей среды стали обучать в Казахском Национальном техническом университете имени К.И. Сатпаева, в Восточно-Казахстанском Государственном техническом университете имени Д. Серикбаева и в Карагандинском Государственном техническом университете, а Кокшетауский технический институт МЧС РК сосредоточился на профессиональной подготовке кадров по защите в ЧС, пожарной и промышленной безопасности.

В 2004 г., после того как Казахстан ратифицировал Болонскую декларацию и внедрил кредитную технологию обучения и трехуровневую систему высшего образования (бакалавриат – магистратура – докторантура Ph.D), произошло объединение специальностей «Эргономика и охрана труда», «Защита в ЧС» и «Технико-правовая экспертиза в ЧС» в одно академическое направление – «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды», – по которому в настоящее время в ряде казахстанских ВУЗов осуществляется подготовка бакалавров и магистров.

Основной целью вступления Казахстана в «Болонский процесс» и введения кредитной технологии обучения в систему высшего образования страны является интеграция в единое европейское образовательное пространство. Для создания казахстанской модели кредитной технологии обучения был тщательно изучен опыт зарубежных вузов более 50 стран Европы, США, Азиатско-Тихоокеанского региона и СНГ.

К настоящему времени уже завершены такие этапы введения кредитной технологии обучения в систему безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды, как:

- переход к оценке стоимости учебных модулей и педагогической нагрузки в кредит-часах, а студенческой успеваемости – по международной буквенной десятибалльной системе;

- обеспечение равномерности и последовательности передачи знаний за счёт установления тесной логической связи между изучаемыми дисциплинами (пререквизитами и постреквизитами), установленными Типовыми (ТУП) и Рабочими учебными планами (РУП);

- увеличение объёма вузовского компонента (количества образовательных программ) до 50% и одновременное уменьшение числа аудиторных занятий (не более 18 часов в неделю) и их продолжительности (50 минут). Углубленное и более широкое изучение дисциплин отведено на самостоятельную подготовку студентов – СРС (самостоятельная работа студента) и СРСП (самостоятельная работа студента под руководством преподавателя: получение консультаций, сдача семестровых и защита курсовых проектов), которые позволили формат «teaching» преобразовать в формат «learning». Преподаватель более не выступает источником готовых знаний, а становится организатором познавательной-мыслительной деятельности студента, который, в свою очередь, приобретает опыт непрерывного самообразования;

- предоставление студентам возможности ускоренного обучения за счёт летних семестров и триместров, свободы выбора элективных курсов при формировании индивидуальных учебных планов;

- отмена зачётов (и зачётных книжек) и введение в каждом семестре двух рейтингов оценки академической успеваемости студентов (показатели успеваемости вносятся в рейтинговые ведомости вместо зачётных книжек);

- установление весовых коэффициентов для рейтинга (0,4) и экзамена (0,6) при выведении итоговой оценки по каждой изученной дисциплине;

- повышение мотивации студентов, с одной стороны, путём внедрения системы взысканий за академические задолженности, с другой – посредством предоставления возможности получения спонсорских грантов на обучение (Сколаршипс) от ведущих производственных компаний, заинтересованных в квалифицированных специалистах по безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды;

- переход к проведению преподавателями видеопрезентаций в оборудованных мультимедийных аудиториях с использованием активного раздаточного материала вместо традиционных лекций. Фактически, на занятиях студентам предоставляются наглядные указания, на что конкретно нужно обратить внимание в лекционном материале;

- расширение спектра квалификационных требований к специалистам по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды. Современный образовательный стандарт, адаптированный к кредитной технологии обучения, обязывает выпускников специальности «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» быть компетентными не только в технических вопросах обеспечения безопасных и безвредных условий труда, предупреждения и ликвидации последствий техногенных аварий и природных катастроф, но и в особенностях систем экологического менеджмента (ISO 14001) и менеджмента охраны труда и промышленной безопасности (OHSAS 18001 и OHSAS 18002).

Одним из наиболее объективных показателей эффективности кредитной технологии обучения, в частности, по специальности «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды», является новая система оплаты труда профессорско-преподавательского состава. Диаграммы на рисунках 1 и 2 показывают, что годовая педагогическая нагрузка преподавателей по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды за последние 10 лет уменьшилась в 2,5 раза, тогда как оплата их труда увеличилась в среднем в 30 раз.

Оплата труда доцента в период с 2002 по 2011 гг. возросла с 0,7 до 19,5 долларов США за академический час проведения занятий по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды. (Старшие) преподаватели и ассистенты в текущем учебном году стали зарабатывать 13,5 долларов США за академический час, что почти в 34 раза превышает их ставку 10 лет назад.

Таким образом, пример внедрения кредитной технологии в систему обучения по специальности «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» в Казахстане показывает, что реформа, приблизившая государственные образовательные стандарты к европейскому уровню, позволяет также экономически оптимизировать сферу высшего образования страны и сделать её привлекательной для иностранных студентов. Несмотря на то, что в высших школах большинства стран-участниц «Болонского процесса» по сей день нет академического направления «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды», казахстанские вузы, выпускающие специалистов в данной области, стремятся добиться конвер-

тируемости их дипломов в международном образовательном пространстве и на мировом рынке труда.

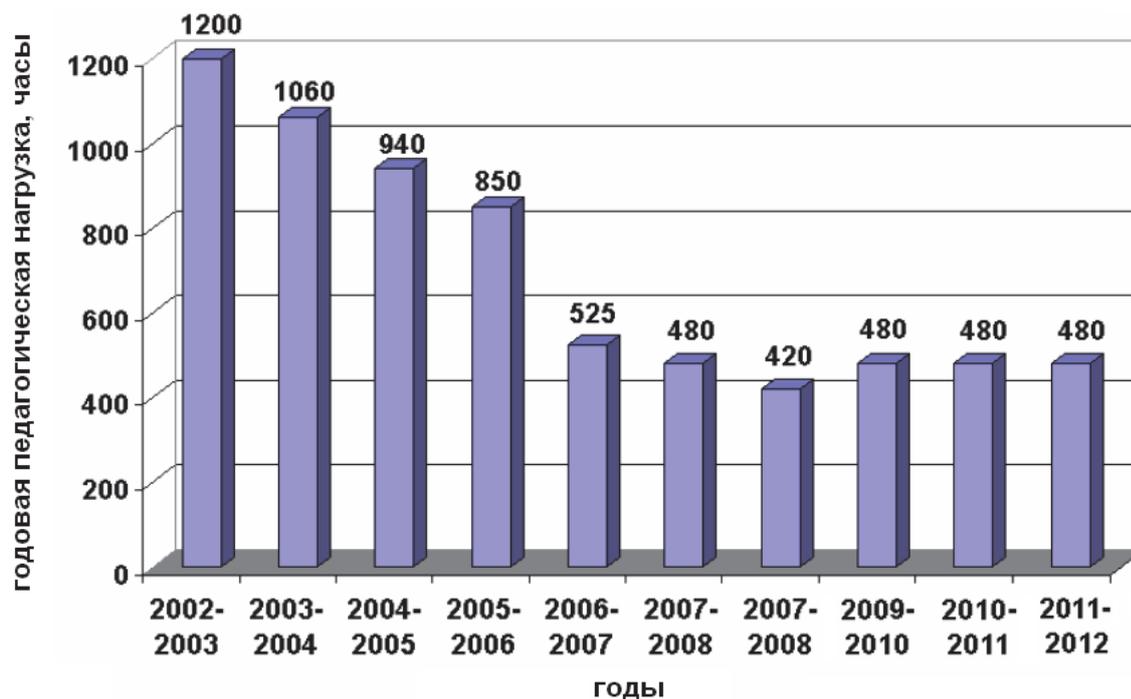


Рисунок 1 – Динамика изменения объёма годовой педагогической нагрузки преподавателей по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды в период с 2002 по 2011 гг.

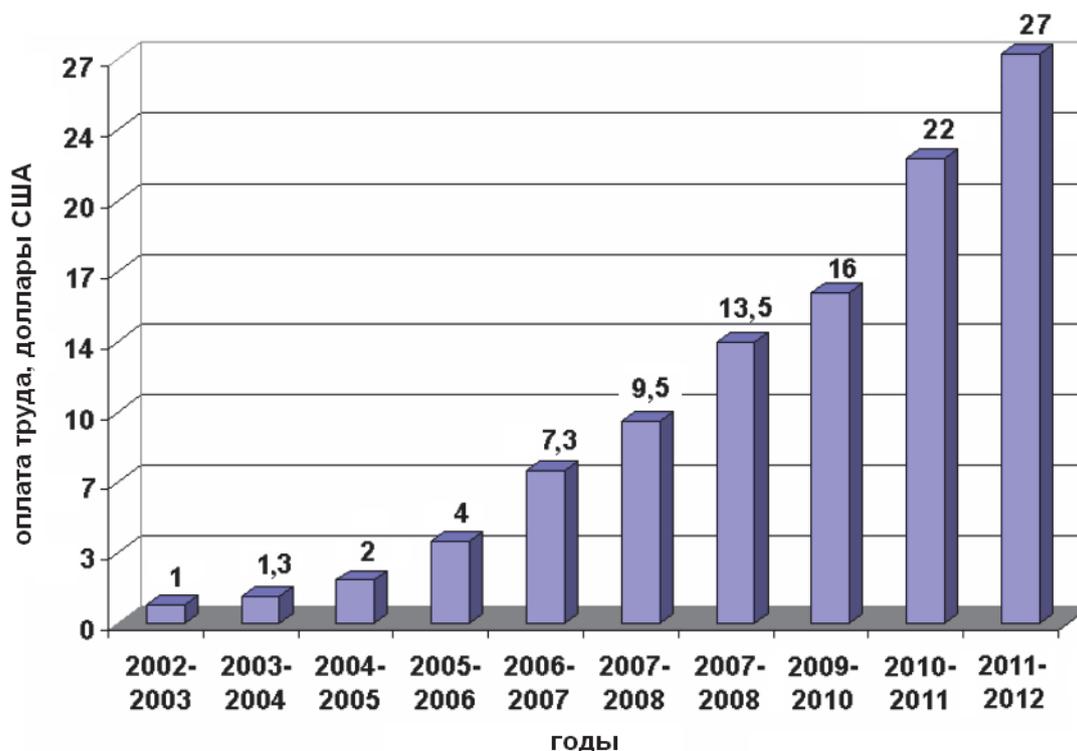


Рисунок 2 – Динамика изменения размера почасовой оплаты труда преподавателя по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды в период с 2002 по 2011 гг.

Объединение различных инженерных специальностей в «Безопасность жизнедеятельности и защиту окружающей среды» объясняется не только политическим стремлением к приведению казахстанского образования к соответствию международным стандартам, но и целесообразностью применения системного подхода к научным исследованиям, академическому обучению и профессиональной подготовке кадров в области безопасности человека и окружающей среды, основная цель которых заключается в повышении эффективности прогноза, профилактики и ликвидации последствий возможных производственных аварий, стихийных бедствий, техногенных катастроф, социальных конфликтов, нарушений экологического равновесия.

Для системной разработки стандартов и регламентов по безопасности жизнедеятельности необходимо исследовать риски различного происхождения как взаимосвязанные дестабилизирующие факторы, т.е. в комплексе, о чем было официально заявлено на Второй конференции ООН в Рио-де-Жанейро: «...решение проблем окружающей среды и экономического развития в комплексе и согласованным образом является единственным способом обеспечить человечеству более безопасное будущее». Чрезвычайные происшествия последних лет неоспоримо свидетельствуют о том, что опасности и угрозы приобретают все более совокупный характер: войны приводят к нарушениям в техногенной, социальной и экологической сферах; производственные катастрофы способны индуцировать природные катаклизмы, а стихийные бедствия могут негативно повлиять на состояние промышленной безопасности.

На пространстве СНГ важным шагом на пути к интеграции систем производственной безопасности является разработка единых Технических регламентов (ТР) Таможенного Союза (ТС), образованного Россией, Белоруссией и Казахстаном. На сегодняшний день уже принято около 30 ТР ТС о безопасности: «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011), «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011), «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (ТР ТС 003/2011), «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011), «О безопасности упаковки» (ТР ТС 005/2011), «О безопасности пиротехнических изделий» (ТР ТС 006/2011), «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» (ТР ТС 007/2011), «О безопасности игрушек» (ТР ТС 008/2011), «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» (ТР ТС 009/2011), «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности лифтов» (ТР ТС 011/2011), «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011), «О безопасности автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), «О безопасности зерна» (ТР ТС 015/2011), «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе» (ТР ТС 016/2011), «О безопасности продукции легкой промышленности» (ТР ТС 017/2011), «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011), «О безопасности средств индивидуальной защиты» (ТР ТС 019/2011), «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), «О безопасности маломерных судов» (ТР ТС 026/2012), «О безопасности мебельной продукции» (ТР ТС 025/2012), «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012), «О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе» (ТР ТС

028/2012), «О безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (ТР ТС 029/2012), «О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним» (ТР ТС 031/2012), «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013), «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013). В настоящее время решаются вопросы о принятии проектов других ТР ТС, таких как «О безопасности химической продукции», «О безопасности рыбы и рыбной продукции» и многих других.

Охват ТР ТС широкого спектра различных отраслей экономики, промышленности и сельского хозяйства в едином правовом поле нескольких странах свидетельствует о системности подхода к стандартизации и унификации требований комплексной безопасности.

Системный подход к решению проблем безопасности является единственно верным, обеспечивающим защиту человека и территорий от всех видов опасностей с использованием полного набора форм, методов и средств противодействия дестабилизирующим факторам в рамках единой стратегии, первым шагом на пути реализации которой является унифицированное обучение специалистов по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды широкого профиля, разбирающихся не только в охране труда, но и в экологии, и в защите от чрезвычайных ситуаций, и в отраслевой производственной безопасности.

Одна из основных задач казахстанской системы профессиональной подготовки в сфере безопасности и охраны труда – тесное взаимодействие образовательных учреждений с производственными организациями. Согласно требованиям государственных образовательных стандартов Республики Казахстан, на базе производственных предприятий организуются филиалы, где студенты специальности «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» проходят производственную практику, объём которой, согласно требованиям кредитной технологии обучения, увеличен до 5 недель в год.

Например, компания «Шеврон» проводит ряд совместных проектов по обмену опытом между специалистами казахстанского лидера нефтедобычи «Тенгизшевройл» (ТШО) и кафедрами «Безопасность жизнедеятельности» нескольких Национальных вузов: регулярно организуются презентации, конференции и семинары, но основные усилия направлены на улучшение качества подготовки специалистов в области безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды. Одним из долгосрочных совместных проектов кафедр «Безопасность жизнедеятельности» и «ТШО» можно считать повышение уровня культуры безопасности всего населения страны, внедрение лозунга компании «Безопасность прежде всего!» и ее приоритета «Работа без происшествий» во все сферы промышленности, экономики и повседневной деятельности человека. Конечной целью совместных программ является осознание каждым человеком принципов безопасности и необходимости следования им при любых условиях, что в итоге должно привести к повышению общего уровня культуры безопасности, снижению риска на производстве и направлению общественного сознания по курсу безопасности и экологичности.

Современные квалификационные требования стандартов образования Республики Казахстан обязывают специалистов по безопасности жизнедеятельности и

защите окружающей среды быть компетентными в различных направлениях профессиональной деятельности, таких как:

- обеспечение безопасных и безвредных условий труда на промышленных предприятиях;
- предупреждение и ликвидация последствий техногенных аварий и природных катастроф;
- анализ причин, учет и расследование фактов нарушений условий труда;
- проведение инструктажей по безопасности и охране труда;
- контроль соблюдения санитарных требований на рабочих местах;
- выполнение обязанностей руководителей подразделений противопожарной службы и специалистов органов надзора за пожарной безопасностью.

Научно-исследовательскому развитию в области безопасности жизнедеятельности в Казахстане способствуют надёжные связи с зарубежными коллегами, которые прослеживаются не только в проведении международных семинаров и конференций, но и в намерении осуществлять подготовку кадров высшей квалификации (докторов Ph.D).

Сегодня в Казахстане научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в сфере безопасности деятельности человека распространяются на различные области науки и техники, такие как психология, медицина, политология, сейсмология, гляциология, педагогика, гидравлика, механика, логистика, юриспруденция, экология, экономика, физика, строительные конструкции, материаловедение, спелеология и многие другие.

Действительно, современные реалии свидетельствуют о том, что не существует исчерпывающего перечня проблем безопасности деятельности человека: к упомянутым выше сферам возникновения и исследования опасности можно добавить неустойчивость мировой экономики, межнациональную вражду, религиозную нетерпимость, кризис здравоохранения, недостаточную доступность образования, истощение невозобновляемых ресурсов, информационную безопасность, возникновение штаммов новых болезней.

Вследствие интенсивного индустриально-инновационного развития и технического прогресса динамично множатся подвиды техногенных рисков. Поэтому, несмотря на то, что в обычной жизни к производственным инцидентам и ЧС принято относить лишь неожиданно возникающие нарушения деятельности человека, современные реалии говорят о том, что все они постепенно стали нормой повседневности.

Неуклонный рост масштабов воздействия вредных и опасных факторов производства на человека и окружающую среду впервые был спрогнозирован еще во второй половине прошлого века, однако рекомендации о том, что нужно делать для контроля и усиленного управления природными, техногенными, социальными и иными рисками, люди начали формулировать совсем недавно.

Прежде всего, в качестве интегрального подхода к решению проблем цивилизации в XXI веке провозглашена идея устойчивого развития, под которым понимается процесс преобразования человеком окружающей среды, обеспечивающий удовлетворение потребностей сегодняшнего дня, но не подвергающий риску способность экологических систем поддерживать жизнь в будущем. Для претворения устойчивого развития из идеи в реальность человечеству предстоит перейти на новый

режим жизнедеятельности, где допустимы лишь качественные изменения природной среды, а количественный рост резко ограничен или исключен совсем.

К сожалению, данная рекомендация очевидна, но крайне трудно выполнима: разумом сознавая пагубность антропогенного воздействия, эмоционально человек неудержимо стремится к прогрессу, и уже невозможно замедлить ни развитие технологий, совершенствующих потребительские свойства новомодных и ультра-современных продуктов, но одновременно угнетающих экологическую целостность планеты, ни естественный прирост самих потребителей.

Разрешению противоречий между уменьшающимися возможностями окружающей среды и умножающимися потребностями общества должно способствовать изменение сугубо потребительского отношения человека к природным ресурсам и производственной сфере. Значительное влияние на формирование и развитие культуры безопасности могут оказать квалифицированные специалисты в области безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, профессиональной подготовке которых в Казахстане уделяется серьезное внимание. Системный подход к решению проблем и обучению в сфере безопасности жизнедеятельности является основой реализации идеи устойчивого развития в Казахстане.

Список литературы

1. ГОСО. Образование высшее. Основные положения, от 23 августа 2012 года № 1080
2. Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения от 20.04.2011 г., №152, с изменениями от 2.06.2014 г., №198
3. Касенов К.М. Образовательные программы – основа качества образования. Сборник материалов Международного Симпозиума по высшему образованию «Современные тренды развития высшей школы: качество образования и глобальный контекст», Астана-Алматы, 2013 г.
4. Касенов К.М., Ажиева Г.И., Жараспаева Г.Ж. Профессиональный стандарт специалистов в сфере охраны труда. Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Инновационные и наукоемкие технологии в строительной индустрии», Алматы, 2012 г.

УДК 81'44

*Г.О. Каримова, канд. филол.наук, доцент, начальник факультета
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ПРОБЛЕМА ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГРАММАТИЧЕСКИХ И ЛЕКСИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЛОВЕ И ПОНЯТИЕ ГИПЕРЛЕКСЕМЫ

*Посвящается памяти друга и учителя
Анатолия Анатольевича Поликарпова*

Андапта: Мақалада сөздегі лексикалық және грамматикалық элементтер қарым-қатынасының мәселесі қарастырылған. Грамматика оппозициясы (типтік) және сөздік (тұтас) сөздің өзгеруі мен сөздердің жасалу процестерімен байланысты. В.В. Виноградов пен А.И. Смирницкидің сөздердегі лексикалық және грамматикалық үзіліссіз бірліктің тезисі туралы, әдістемелік сілтемелер мен сол бірліктің онтологиялық қасиеттерімен шартталған. Қарапайым лингвистикалыққа, сөзде қалыптасқан гиперлексеманың ұғымын лексикалық ақпаратқа ұсынып, неғұрлым таза күйінде, категориальдық-грамматикалық мінездемелері қандай да болмасын дерексізденуінен, лексемаға лайық, алайда реляциялық-грамматикалық мінездемелерді сөз формаларына ұғымынлайық етіп еңгізуге мүмкіндік береді .

Annotation: The problem of the relationship of lexical and grammatical elements in the word is considered in the article. Opposition grammar (typical) and a dictionary (singular) is associated with differentiation processes of inflection and word formation. Starting with the work of Vinogradov and Smirnitsky thesis of the indissoluble unity of lexical and grammatical in the word is a methodological premise due ontological properties of this unit. The introduction to the linguistic usage of the concept of hyper lexeme allows us to represent lexical information embedded in word, in its purest form, in abstraction from any grammatical was categorical characteristics peculiar to the token, and the more relational-grammatical characteristics peculiar word form.

Проблему взаимоотношения лексических и грамматических элементов в слове можно отнести к числу тех проблем, которые невозможно обойти никому, кто сколько-нибудь серьезно занимается исследованием языка. Именно поэтому исследование взаимодействия грамматических и лексических значений в слове имеет свою давнюю историю.

Еще Н.И.Греч в «Пространной русской грамматике» пытался установить границу между словообразованием лексикологическим и словообразованием морфологическим. Он делил все производные слова на «собственно производные» и «второобразные». «Сие разделение, - писал Н.И. Греч, - сделано нами для проведения черты, отделяющей собственно Грамматику от Лексикографии: правила составления второобразных слов излагаются в Грамматике, исчисление производных есть дело Словаря» [1с. 407].

Противопоставление словаря и грамматики, предложенное Н.И.Гречем, при всех недостатках, которые могут быть в нем вскрыты современной лингвистической мыслью, все же является отправной точкой для целого ряда положений, совокупность которых и составляет проблему взаимоотношения лексических и грамматических элементов в слове.

В первую очередь, оппозиция грамматика (типовое) и словарь (единичное) связана с разграничением процессов словоизменения и словообразования, т.е. с решением вопроса о том, что в языке считать формами одного и того же слова и относить, следовательно, к изменению слов, и что признавать отдельным самостоятельным словом и относить к образованию слов.

Ф.Ф.Фортунатов и его последователи различали формы словоизменения и формы словообразования, исходя прежде всего из общего характера значения этих форм в предложении. Формы словоизменения противопоставлялись формам

словообразования как синтаксические категории, «обозначающие зависимость одних слов в речи» от других, категориям несинтаксическим, «не обозначающим такую зависимость» [2, с. 155].

И.А.Бодуэн де Куртенэ в вопросе о форме слова и принципах различения форм словоизменения и форм словообразования не разделял взглядов фортунаатовской школы, считая их проявлением крайнего морфологизма.

Существеннейшим признаком форм словоизменения И.А.Бодуэн де Куртенэ считал невыводимость форм одной из другой. «Нельзя говорить, что известная форма данного слова служит первоисточником для всех остальных и в них «переходит». Разные формы известного слова не образуются вовсе одна от другой, а просто сосуществуют. Конечно, между ними устанавливается известная психическая связь, и они друг друга обуславливают, но с одинаковым правом мы можем говорить, что форма *вода* переходит в форму *воду*, как и наоборот, форма *воду* в форму *вода*» [3, с. 495]. Таким образом, формы словоизменения всегда равноправны, ни одна из них, ни по значению, ни по форме, не может быть названа производящей или производной. Следовательно, в словоизменительных парадигмах склонения или спряжения все формы считаются равноправными, каждая из них выражает особую грамматическую категорию. Одна из этих форм (обычно самая короткая) условно принимается за основную в парадигме. Ею пользуются как лексикографическим определением слова и как представителем парадигмы в целом.

И.А.Бодуэн де Куртенэ среди форм слова выделял: а) формы, «воспроизводимые в своем цельном составе», «повторяющиеся чисто автоматически». Таковы, например, формы склонения личных местоимений, формы склонения часто употребительных имен вообще, формы спряжения часто употребляемых глаголов; б) формы, «возникающие путем производства, путем решения своеобразной пропорции». Об этих формах он писал: «Получив, например, образец типа спряжения глаголов вроде *веду/ведешь/ведет/ведем/ведут* ..., нам достаточно знать две формы, например, от глагола *несу, несем*, чтобы вполне «правильно» дополнить творческим способом все остальное: *несеешь, несет, несете, несут*» [4, с. 177].

О «творческой силе производства некоторых форм» неоднократно писал и Н.В.Крушевский: «Если нам нужна форма, составляющая член какой-нибудь системы, то мы имеем возможность бессознательно и мгновенно произвести ее от той же основы, которую мы лучше помним, по типу, который нами бессознательно отвлечен от целой массы однородных с требуемой формой» [5, с. 109]. Развивая это положение дальше, он рассуждал: «Благодаря частому употреблению многие типы так прочно устанавливаются в языке, что в силе своей, так сказать, сцепляемости не уступают формам склонения или спряжения; так например, при суффиксе *-ный (-ной)* и основами с конечными заднеязычными будут образовываться прилагательные с *ж, ч, ш* (*подкожный, ручной, душный*) с таким же постоянством, с каким при именительном падеже единственного числа *отец* и т.п. будет образовываться именительный падеж множественного числа *отцы* и т.п.» [5, с. 122]. Это суждение Н.В.Крушевского послужило источником для целого ряда положений, постулирующих наличие определенного параллелизма, аналогии между формами словоизменения и формами словообразования, и было положено в основу концепции, согласно которой представляется естественным описывать регулярные словообразовательные факты правилами того же типа, что и факты словоизменения.

Впрочем, Л.В.Щерба усматривал аналогию между формами словоизменения и формами словообразования еще и в том, что и в той и другой области мы можем наблюдать так называемые «единичные» и «типовые» явления. «Так, в русском языке спряжение глагола *дать* в форме настоящего и будущего времени оказывается явлением единичным, не находящем себе аналогов в русском глаголе, а потому его можно назвать словарным фактом. Спряжение же глагола *варить* в том же времени оказывается типовым, поскольку по этому типу спрягается бесконечное количество глаголов в русском языке» [6, с. 88]. Аналогичную картину мы наблюдаем и в области словообразования: все идиоматичные образования относятся к единичным явлениям и описываются в словаре, а регулярные образования относятся к типовым явлениям и должны быть описаны в общих грамматических правилах.

С именами Л.В.Щербы и В.В.Виноградова связывают пересмотр основных положений фортунатовской школы. Противопоставление формообразования и словообразования проводится ими на фоне двух понятий и двух терминов – слова и лексемы («т.е. лексической единицы языка как системы форм и функций» [6, с. 34]), или формы слова и слова. Область формообразования относится к морфологии слова, область словообразования – к морфологии лексемы. Место противопоставления «словоизменение – словообразование» заняла оппозиция «формообразование – словообразование». Понятие формообразования, введенное Л.В.Щербой и В.В.Виноградовым, вышло за рамки флексии слов, оно включает в себя и сложные формы, а также формы префиксации, суффиксации, чередования.

Так, В.В.Виноградов к словообразованию имен существительных относил не только уменьшительные образования в узком смысле, но и всю группу суффиксальных образований со значением субъективной оценки (уменьшительные, увеличительные, ласкательные, уничижительные, пренебрежительные и т.д.). К формообразованию имен прилагательных он относил не только обычные степени сравнения, их аналитические эквиваленты, но и усилительные типа *предобрый*, *прескверный*, формы субъективной оценки качества: *желтоватый*, *желтенький*, *желтехонький* и т.п. К формообразованию глаголов относятся, кроме форм времени, наклонения, инфинитива, причастия, деепричастия, также видовые и залоговые формы, имеющие соотносительный характер, как *хорошеть – похорошеть*, *слабеть – ослабеть*, *надевать – надеть*, *изучать – изучаться*, *брить – бриться* и др. В статье «О форме слова» В.В.Виноградов при условии семантического тождества глаголов видовой пары считал возможным и пары типа *делать – сделать*, *петь – спеть* (образованных путем префиксации), и пару типа *выиграть – выигрывать* (имперфективация) и даже пару типа *брать – взять* (супплетивизм) рассматривать как две формы одного глагола. Формами одного и того же слова признаются, например, и такие, как ласкательная форма родительного падежа *щец* (от *щи – щей*), обороты типа *возьму и скажу* (форма слова *сказать*), а также (предположительно) *сидит-сидит*, *синий-синий*, *едва-едва* и т.п. [7, с. 36-40].

Таким образом, понятие формообразования в концепции В.В.Виноградова и Л.В.Щербы охватывает широкий и неоднородный круг образований, далеко выходящих за пределы собственно словоизменения.

Наряду с таким расширительным пониманием проблематики формообразования – словоизменения в лингвистике существует тенденция к ограничению состава форм одного слова, что сочетается со скептическим и отрицательным

отношением к понятию формообразования. Особенно четко она прослеживается в работах П.С.Кузнецова и Н.А.Янко-Триницкой. «Некоторые лингвисты (Л.В.Щерба, вслед за ним В.В.Виноградов), - писал П.С.Кузнецов, - вводят понятие формообразования как отличное от словообразования и словоизменения и более широкое, чем словоизменение, включая в него различные категории образования форм слов. Но это понятие характеризуется порой очень туманными и расплывчатыми признаками, и достаточных оснований к тому, чтобы заменить им четко определенное понятие, словоизменение, не имеется» [8, с. 41]. Н.А.Янко-Триницкая считала, что получивший широкое распространение термин «формообразование» не помогает разрешить сомнения в вопросе разграничения форм словоизменения (формообразования) и форм словообразования, да и сам термин, по ее мнению, «не получил достаточного обоснования, в силу чего его часто употребляют как полностью совпадающий с термином «словоизменение» вместо последнего или наряду с ним» [9, с. 41].

В самом деле, если формообразование, как и словоизменение, базируется на понятии системы форм одного слова, то есть ли основания сохранять двойственность терминов? Если же формообразование шире, чем словоизменение, то на чем основано ограничение формообразования кругом форм одного слова?

Выход из этого круга, на наш взгляд, заключается в освобождении понятия формообразования от ограничения его формами одного слова. Важный шаг в этом направлении был сделан А.А.Реформатским, который предложил следующее решение: изменение реляционного значения в случаях типа *стол-ик-ам* охватывается словоизменением; изменения деривационного значения – *стол-ик* – охватывается словообразованием; «... и то, и другое – формообразование: словоизменение и словообразование» [10, с. 252].

Точке зрения А.А.Реформатского близка концепция А.В.Бондарко, по мнению которого термин формообразование следует понимать буквально как название для всех процессов образования форм. В таком случае граница между образованием форм одного слова (словоизменением) и форм разных слов, возникающих вследствие словообразования, проходит внутри области формообразования.

Основным требованием, предъявляемым к формам одного и того же слова, является тождество лексического значения и обязательное наличие грамматической регулярности формообразования. На признаке регулярной коррелятивности форм одного и того же слова А.В.Бондарко строит общую типологию морфологических категорий. «Под коррелятивностью в данном случае подразумевается соотносительность всех членов данной категории (граммем) в рамках одного и того же слова» [11, с. 25]. Морфологические категории дифференцируются на «последовательно коррелятивные» и «непоследовательно коррелятивные» категории. Первые представлены последовательными корреляциями форм одного и того же слова и «представляют ядро, специфический и «чистый» тип словоизменения». Вторые «представляют тот тип формообразования, для которого характерно совмещение коррелятивности с некоррелятивностью, широкое распространение несоотносительных образований» (например, несоотносительные глаголы совершенного и несовершенного вида; глаголы, выступающие только в активе; несоотносительные по числу существительные и т.п.). Парадигма непоследовательных коррелятивных категорий во многом зависит от лексики. Последовательно

и непоследовательно коррелятивные категории отличаются и характером образования форм. Последовательные коррелятивные категории носят альтернативный характер, в их парадигме все формы находятся в равноправном положении, они последовательно чередуются. В парадигме непоследовательных коррелятивных категорий формы производятся одна от другой, следовательно, носят деривационный характер.

Учитывая все эти характеристики, А.В.Бондарко считает, что «следует отнести к словоизменению, к системе форм одного слова не только формы наклонения, времени, лица, числа и рода (в прошедшем времени) глаголов; рода, числа, падежа прилагательных; падежа существительных, степени сравнения прилагательных и наречий (в той мере, в какой во всех этих случаях сохраняется соотносительность, тождество по крайней мере части лексических значений); грамматически регулярные видовые и залоговые корреляции (т.е. корреляции в области имперфективации, причастной пассивизации)» [11, с. 25].

Таким образом, А.В.Бондарко выдвигает два важных основания для признания каких-либо форм формами одного слова: во-первых, соотносительность, тождество лексических значений (по крайней мере, их части) и, во-вторых, последовательность, регулярность процесса образования.

Регулярность образования присуща не только формам словоизменения. Как справедливо замечает Н.А.Янко-Триницкая, в языке существует «немалое количество форм словообразования, обладающих регулярностью форм словоизменения, с такой же языковой регламентацией регулярных отношений и отступлений» [9, с. 43]. Е.А.Земская считает, что отсубстантивные прилагательные и деноминативные глаголы «близки формам производящего слова», их объединяет, в первую очередь, «свобода образований, близкая к регулярности производства форм склонения и спряжения» [12, с. 103].

Вопрос о регулярности словообразовательных форм (производных слов) тесно связан с вопросом о степени грамматичности словообразования, об объеме и характере словообразовательных фактов, включаемых в грамматику. Если целью грамматики является построение правил порождения текста на данном языке, то в такую грамматику, наряду со словоизменительными формами, должны войти все регулярные формально-семантические словообразовательные конструкции.

Несмотря на то, что семантическая сторона словообразовательной регулярности на многих участках пока еще остается не выясненной, большинство лингвистов говорят о возможности формализованного (т.е. эксплицитного и исчерпывающего) описания этого аспекта.

Предложенные А.А.Зализняком правила синтеза именных парадигм, т.е. «правила, позволяющие построить в соответствии с существующей литературной нормой парадигму любого русского имени» [13, с. 3-4] представляются вполне удачным опытом в этом направлении. Вслед за А.И.Смирницким он различает два типа грамматических категорий: 1) те, по которым могут быть противопоставлены словоформы одного и того же слова, и 2) те, по которым могут быть противопоставлены только разные слова. Первые А.И.Смирницкий называл грамматическими (или собственно грамматическими) категориями, а вторые – лексико-грамматическими [14, с. 213]. А.А.Зализняк использует варианты этих терминов с незначительными изменениями: «Мы будем говорить, что грамматическая

категория является словоизменительной для данной парадигмы, если в грамматических значениях, представленных в этой парадигме, встречается не менее двух разных граммем этой грамматической категории. Мы будем говорить, что грамматическая категория является классифицирующей для данной парадигмы, если в грамматических значениях, представленных в этой парадигме, встречается ровно одна граммаема этой грамматической категории» [13, с. 31]. Для того чтобы та или иная категория была признана словоизменительной, она должна удовлетворять двум требованиям – быть обязательной и регулярной. В соответствии с этими требованиями грамматическая категория числа имен существительных признается словоизменительной (т.к. число существительных в русском языке выражается обязательно и регулярно); причастия также рассматриваются в парадигме словоизменения прилагательных. Формы других частей речи не рассматриваются, т.к. книга А.А.Зализняка посвящена только именному словоизменению.

Суждение о том, что словообразование в целом характеризуется тоже определенной морфологической и семантической регулярностью, что и словоизменение, послужило основанием для описания и тех и других явлений как результатов единого процесса морфологической деривации. Такой подход предполагает рассмотрение любой вторичной формы (независимо от того, падежная ли это форма какого-либо существительного или какой-нибудь отглагольный субстантив) как модификации одного и того же полнозначного корня. Этому способствует и то обстоятельство, что и словоизменение, и словообразование (по крайней мере, в русском языке) имеет один – внутрисловный – способ выражения языковых значений.

Как различные проявления процесса морфологической деривации, рассматривает явления формообразования и словообразования Е.С.Кубрякова: «Если за исходную единицу деривации принять полнозначный корень, все его видоизменения, оставляющие данный корень в рамках слова, можно рассматривать как процессы морфологической деривации» [15, с. 516]. Такое понимание процессов формообразования и словообразования позволяет проводить границу между ними по линии противопоставления разных лингвистических единиц – формы слова, с одной стороны, и производного слова, с другой. Проблема размежевания формообразования и словообразования, по мнению Е.С.Кубряковой, «встает особенно остро применительно к однокоренным образованиям, ибо относительно каждого из них мы должны сказать, существуют ли они как формы одного слова или как разные слова» [15, с. 518]. Формы слова – это представители «одного и того же», и появление каждой из этих форм – «реализация одной сущности». Напротив, существенное отклонение от лексико-семантического единства – «доказательство возникновения нового слова» [16, с. 19]. Следовательно, в вопросе разграничения форм слова и производных слов Е.С.Кубрякова опирается на тезис В.В.Виноградова о том, что «сознание тождества слова покоится на понимании его семантического единства в многообразии его мыслимых видоизменений» [7, с. 37]. Проблема формообразования и словообразования выведена на уровень функционирования единиц. Словообразование характеризуется по своей главной функции, как область создания нового слова, нового наименования, формообразование же – это область использования слова (в том числе и производного) в речи, тексте в соответствии с имеющимися в данном языке грамматическими правилами.

Е.С.Кубрякова указывает на существование двух разновидностей формообразования, «одну из которых мы именуем по традиции словоизменением, а другую словообразованием (или же формообразованием в узком смысле слова)» [16, с. 24]. Под основообразованием понимается «создание новой основы в грамматических целях» (например, *дел-/делај-*, образование основ причастий, степеней сравнения и т.п.). В словообразовании, в свою очередь, выделяются «процесс лексического основообразования, результатом которого является появление основы с новым лексическим значением», и процесс словоизменения, «состоящий в использовании старой основы в новом качестве, в материально неизменном виде, но в составе нового класса слов» [16, с. 25].

Таким образом, деривационные процессы в морфологии создают либо разные слова, либо разные формы одного и того же слова. Е.С.Кубрякова предлагает использовать для разграничения форм слова и производных слов признак симметрии/асимметрии языковых структур исходных и результативных единиц номинации. «Это правило констатирует в краткой форме, что формам одного и того же слова присущ одинаковый набор выражаемых ими значений и что формой слова может считаться лишь такая единица деривации, которая повторяет значения исходной единицы. Напротив, производные слова демонстрируют смысловые структуры, отличные от смысловых структур их источника, и производными могут считаться только те единицы деривации, смысловые структуры которых асимметричны структурам их исходных единиц» [16, с. 27].

Трудно согласиться с тем, что в русском языке смысловые структуры отглагольных причастий всегда симметричны смысловым структурам исходных глаголов, а среди отглагольных имен и их производящих нельзя не найти хотя бы одну пару с симметричными смысловыми структурами. Так, например, смысловые структуры отглагольных причастий *конченный*, *надуманный*, *придуманый*, *удвояющий* асимметричны смысловым структурам производящих глаголов. Ср.: *кончить* – «1. Доводить исполнение чего-л. до конца, завершать, заканчивать. // Завершать свою жизнь чем-л. 2. Класть предел чему-л., прекращать, обрывать что-л. 3. Лишать жизни, убивать»; - *конченный* – «Решенный, не возбуждающий сомнений (в отрицательном смысле, результате), безнадежный»; *надумать* – «1. Придумывать что-н. 2. Принимать решение после некоторого размышления» – *надуманный* – «Нарочно придуманный, лишенный естественности»; *придумать* – «1. Приходить к какому-л. решению в результате размышления, раздумия и т.п. // Изобретать. 2. Выдумывать то, чего не было, нет»; - *придуманый* – «1. Искусственный, надуманный. 2. Не существующий в действительности»; *удвоить* – «Увеличивать вдвое, повторять дважды» – *удвояющий* – «Кристалл, обладающий способностью удваивать изображение предмета».

Напротив, смысловые структуры таких существительных, как *глотание*, *заговаривание*, *заживание*, *конфискование*, *лечение* и многих других строго симметричны смысловым структурам исходных глаголов. Ср.: *глотать* – «Движением мускулов горла проталкивать что-н. через пищевод» – *глотание* – «Действие по значению глагола *глотать*»; *заговариваться* – «Пробовать говорить, пытаться заводить разговор» - *заговаривание* – «Попытка завести беседу, разговор»; *заживать* – «Делать, становиться здоровым // Зарубцовываться, затягиваться кожей» - *заживание* – «Состояние по значению глагола *заживать*»; *конфисковать* – «Изъять

(изымать) в пользу государства постановлением государственной власти.» - *конфискование* – «Действие по значению глагола *конфисковать*»; *лечить* - «Применять медицинские средства для избавления кого-н. от болезни, принимать меры к прекращению какой-н. болезни» - *лечение* – «Действие по значению глагола *лечить*».

Даже формы множественного числа существительных, которые «опираясь на приведенное правило вполне объективно» Е.С.Кубрякова рассматривает среди форм слова, весьма часто демонстрируют нарушение симметрии смысловых структур со своими источниками. Так, например, существительное *высь* только в форме множественного числа *выси* может употребляться в значении «вершины гор». То же самое относится и к существительному *отговор*, которое только в форме множественного числа *отговоры* реализует значение «просьбы, уговоры не делать чего-л.». Перечень примеров можно продолжить.

Как нам кажется, в правиле симметрии/асимметрии смысловых структур исходных и вторичных единиц деривации следовало бы уточнить характер симметрии и асимметрии производных относительно их источника, а именно считать достаточным основанием симметрию по линии хотя бы одного лексического значения у вторичной и исходной форм, чтобы считать эти формы формами одного слова. Такое решение потребовало бы дальнейшего расширения понятия «формообразования», допускающего отнесение форм вроде *беленький* к лексеме *белый*, форм вроде *закаливание* к лексеме *закаливать* и, возможно, даже форм вроде *наблюдатель* к лексеме *наблюдать* и т.п. Заметим, что во многих случаях это расширение не противоречило бы достаточно общему взгляду, согласно которому при определении границ лексемы следует опираться на лексикографическую практику (т.е. не считать самостоятельными лексемами формы, не требующие отдельной словарной статьи).

Начиная с работ В.В.Виноградова и А.И.Смирницкого тезис о неразрывном единстве лексического и грамматического в слове является методологической посылкой, обусловленной онтологическими свойствами этой единицы. «Слово будучи основной единицей языка и с точки зрения словарного состава, и с точки зрения грамматического строя представляет собой соединение лексического и грамматического моментов и имеет как лексическую, так и грамматическую стороны» [14, с. 21]. Многочисленные обсуждения проблемы взаимоотношения лексического и грамматического в слове, а также многообразие различных критериев и оснований приводят к заключению об отсутствии четких границ между лексическими и грамматическими элементами в слове. Но, тем не менее, «будучи тесно соединенными в одних и тех же морфемах, эти моменты все же четко и принципиально отличаются друг о друга» [14, с. 24]. Лингвистическая практика убеждает в том, что на одних участках языкового строя лексическое и грамматическое в слове можно расчленить более или менее удачно, а на других – такого рода расчленение наталкивается на весьма существенные трудности. Это зависит также от подхода исследователя и целей предпринимаемого научного описания языка.

Подходя к слову с лексической стороны, мы предлагаем выделять такую единицу лексического строя языка как гиперлексема, позволяющую представить лексическую информацию, заложенную в слове, в наиболее чистом виде, в отвлечении от каких бы то ни было категориально-грамматических характеристик,

свойственных лексеме, а тем более реляционно-грамматических характеристик, свойственных словоформе [17,18,19,20]. При отождествлении ряда словообразовательно связанных лексем в гиперлексеме мы должны отвлечься от категориально-грамматического момента в каждой из лексем и произвести соответствующее обобщение, подобно тому, как для выделения лексемы, мы отвлекаемся от грамматического момента в каждой словоформе и обобщаем то, чем отдельные словоформы связаны по линии лексической.

В гиперлексеме отождествляется ряд словообразовательно связанных слов, каждое из которых имеет хотя бы с одним из членов этого ряда такие и только такие формально-грамматические отношения, которые повторяются по крайней мере в еще одной паре словообразовательно связанных слов. Таким образом, группировка лексем в гиперлексемы осуществляется на принципе регулярности. Выбор этого принципа не противоречит основному положению, выработанному грамматической традицией в исследовании проблемы взаимоотношения лексических и грамматических элементов в слове, суть которого состоит в противопоставлении лексического грамматическому, как единичного типовому.

Список литературы

1. Греч Н.И. Пространная русская грамматика. 2-е изд. СПб., 1830. – 408 с.
2. Фортунатов Ф.Ф. Избранные труды. Т.1. М., 1956. – 450 с.
3. Бодуэн де Куртенэ И.А., Чернышев В.И. Законы и правила русского произношения. Звуки. Формы. Ударение. Опыт руководства для учителей, чтецов и артистов. Варшава, 1906. // Изд-во Отд. рус. языка и словесности АН, 1907. Т. 12. Кн. 2. С. 491-499.
4. Бодуэн де Куртенэ И.А. Введение в языковедение. 5-изд. Пгр., 1917. – 223 с.
5. Крушевский Н.В. Очерк науки о языке. Казань, 1883. – 151 с.
6. Щерба Л.В. Преподавание иностранных языков в средней школе. М., 1947. – 112 с.
7. Виноградов В.В. О формах слова // Изв. ОЛЯ АН СССР. Т.3. Вып. 1. М., 1944. С. 31-44.
8. Кузнецов П.С. О принципах изучения грамматики. М., 1961. – 99 с.
9. Янко-Триницкая М.А. Морфологические границы форм одного слова // Учен. зап. Моск. городск. пед. ин-та им. В.П.Потемкина. Т. XXIII. 1959. С. 41-57.
10. Реформатский А.А. Введение в языковедение. М., 1967. – 542 с.
11. Бондарко А.В. Принципы построения функциональной грамматики современных славянских языков. М., 1974. С. 23-31.
12. Земская Е.А. О семантике и синтаксических свойствах отсубстантивных прилагательных в современном русском языке // Историко-филологические исследования. М., 1967. С.92-103.
13. Зализняк А.А. Русское именное словоизменение. М., 1962. – 370 с.
14. Смирницкий А.И. Лексикология английского языка. М., 1956. – 250 с.
15. Кубрякова Е.С. О формообразовании, словоизменении, словообразовании и их соотношении. // Изв. АН СССР. ОЛЯ. 1976. Т. 35. Вып. 6. с. 514-526.
16. Кубрякова Е.С. Асимметрия смысловых структур и отграничение словообразования от других типов морфологической деривации // Русский язык. Вопросы его истории и современного состояния. М., 1978. С. 18-30.

17. Поликарпов А.А. Теоретические проблемы прикладной лексикологии // Вестник. Моск. ун-та. Сер. 9. Филология. 1989. № 5. С.64-74.
18. Каримова Г.О. Типы деривации и критерии выделения гиперлексемы // Русский язык исторические судьбы и современность. Труды и материалы I-го Международного конгресса исследователей русского языка. Москва, 2001.
19. Каримова Г.О. О природе различий между вещественными и грамматическими значениями в слове // Русский язык: исторические судьбы и современность. Труды и материалы IV-го Международного конгресса исследователей русского языка. Москва, 2010.
20. Поликарпов А.А. Модель жизненного цикла знака: к теоретическим основаниям исторической лексикологии и дериватологии // Славянская лексикография. Международная коллективная монография / Отв. ред. М.И. Чернышева. М.: Азбуковник, 2013. С. 235-264.

УДК 159.9

*М.К. Абильнасирова, ст.инспектор-психолог отдела воспитательной работы
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ПСИХОПРОФИЛАКТИКА СУИЦИДОВ СРЕДИ СОТРУДНИКОВ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

This article describes the topicality of the suicides prevention problems among law enforcement officials. The main concepts of suicide, the reasons and motives for suicide, guidelines for the prevention of suicide are given.

Мақалада құқық қорғау органдарының қызметкерлерінің арасында өз-өзіне қол салудың алдын алу мәселенің өзектілігі қарастырылған. Өз-өзіне қол салудың негізгі ұғымдары, себептер және оның алдын алудың әдіст тәсілдері ұсынылды.

Умышленное лишение себя жизни принято называть *суицидом*. Соответственно, проявление суицидальной активности – мысли, намерения, высказывания, угрозы, покушения называют *суицидальным поведением*. Проявляемое суицидальное поведение в течении определенного промежутка времени принято характеризовать как *суицидальную направленность поведения* [4].

Суицид является серьезной проблемой, более 32 000 человек совершают суицид каждый год, в каждой развитой стране около 80 самоубийств происходит каждый день. Помимо совершенных суицидов, ежедневно происходит 1500 неуспешных попыток самоубийства. В возрастной группе от 18-65 лет суицид является четвертой ведущей причиной смерти в развитых странах. Суицид совершают люди разных возрастов и социальных статусов, но определенные группы людей находятся в повышенном риске попыток самоубийства. Они включают: людей с психическими заболеваниями и тех, кто уже совершал попытки самоубийства. Мужчины более часто, чем женщины совершают самоубийства, хотя попытки более

распространены среди женщин. Семейная предрасположенность к суициду, импульсивность - другие факторы, которые могут повышать риск совершения самоубийства [2].

К сожалению, Казахстан в мире занимает 3-е место по совершению самоубийства [3]. И эта проблема не обошла стороной правоохранительные органы.

Актуальность проблемы для правоохранительных органов обусловлена тем, что в каждом из трех случаев гибели сотрудников (исключая боевые потери в зонах ЧП) два - это самоубийства. Не может не вызывать беспокойства тот факт, что проводя отбор при приеме на службу по медицинским, физическим, психологическим и другим критериям, в конечном итоге мы имеем результат, при котором количество самоубийств среди сотрудников возрастает.

Выяснение истинных мотивов самоубийств сотрудников правоохранительных органов является сложной задачей. В силу ряда причин окружающие самоубийцу лица и его родственники часто бывают не заинтересованы в разглашении побудительных сил самоубийства, пытаются скрыть не только мотивы, но даже факты самоубийства и покушения на самоубийство. Сами же самоубийцы и лица, покушавшиеся на самоубийство не всегда адекватно оценивают смысл своих поступков и зачастую выдвигают в качестве их объяснений лишь непосредственные поводы, ближайшие события или собственные искажения версии событий (посмертные записки, беседы с оставшимися в живых).

Изучение психологами материалов расследования по фактам самоубийств сотрудников, историй болезней лиц, покушавшихся на свою жизнь, беседы с ними, их родственниками, друзьями и сослуживцами дают возможность сгруппировать поводы и мотивы самоубийств в правоохранительных органах.

1. Лично-семейные конфликты, в том числе:
 - оскорбления, обвинения, унижения со стороны родственников и окружающих;
 - ревность, супружеская измена, развод;
 - потеря "значимого" человека, болезнь, смерть близких;
 - неудовлетворенность поведением, личными качествами значимых, близких людей;
 - препятствия к удовлетворению возникшей актуальной потребности;
 - одиночество, изменение привычного стереотипа жизни, социальная изоляция;
 - неудачная любовь;
 - недостаток внимания, заботы со стороны окружающих;
2. Состояние психического здоровья.
3. Состояние физического здоровья.
4. Антисоциальное поведение, в том числе:
 - опасение судебной ответственности;
 - боязнь иного наказания или позора;
 - самоосуждение за неблагоприятный поступок.
5. Конфликты в профессиональной сфере, в том числе:
 - несостоятельность, неудачи в работе, падение престижа;
 - чрезмерные физические и психические перегрузки.
 - несправедливые требования руководства к исполнению профессиональных обязанностей;

Наиболее тяжело переносят семейные конфликты сотрудники в возрасте 30-40 лет, потерю близких - лица предпенсионного возраста, несправедливость отношения руководства и коллег - личный состав в возрасте 40-50 лет, неудачную любовь - молодые сотрудники до 25 лет.

Семейные конфликты и разводы - мотивы самоубийств главным образом женатых и разведенных сотрудников, неудачная любовь - холостых, болезнь или смерть близких - у овдовевших, одиночество - у тех, кто не имеет семьи.

Для своевременной диагностики суицидального поведения сотрудников необходимо знать следующие вербальные и невербальные показатели, свидетельствующие о возможном наступлении у сотрудника суицидального состояния. [3].

1. *Уход в себя.* Стремление побыть наедине с собой естественно и нормально для каждого человека. Но будьте начеку, когда замкнутость, обособление становятся глубокими и длительными, когда человек уходит в себя, сторонится вчерашних друзей и товарищей.

2. *Капризность, привередливость.* Каждый из нас время от времени капризничает, хандрит. Это состояние может быть вызвано погодой, самочувствием, усталостью, служебными и семейными неурядицами и т.п. Но когда настроение человека чуть ли не ежедневно колеблется между возбуждением и упадком, налицо причина для тревоги. Существуют свидетельства, что подобные эмоциональные колебания являются предвестниками смерти.

3. *Депрессия.* Это глубокий эмоциональный упадок, который у каждого человека проявляется по-своему. Некоторые становятся замкнутыми, уходят в себя, но при этом маскируют свои чувства настолько хорошо, что окружающие долго не замечают перемен в их поведении. Единственный путь в таких случаях – прямой и открытый разговор с человеком.

4. *Агрессивность.* Многим актам самоубийства предшествуют вспышки раздражения, гнева, ярости, жестокости к окружающим. Нередко подобные явления оказываются призывом суицидента обратить на него внимание, помочь ему.

5. *Злоупотребление алкоголем и наркотиками.* Они способствуют развитию суицидальных мыслей и намерений.

6. *Сексуальная активность.* Иногда неуместное сексуальное поведение отражает отчаянное стремление человека таким способом облегчить угнетающую его депрессию. Он ищет сексуального удовлетворения. Когда оно не достигается длительное время, суицидальные мысли могут усиливаться.

7. *Нарушение аппетита.* Отсутствие его или, наоборот, ненормально повышенный аппетит тесно связаны с саморазрушающими мыслями и должны всегда рассматриваться как опасный для жизни недуг. Руководители должны замечать потерю веса или его стремительный рост у подчиненных.

8. *Раздача подарков окружающим.* Некоторые люди, планирующие суицид, предварительно раздают близким, друзьям, сослуживцам свои вещи. Специалисты по суициду утверждают, что это зловещая акция – прямой предвестник грядущего несчастья. В каждом таком случае рекомендуется серьезная и откровенная беседа с суицидентом для выяснения его намерений.

9. *Психологическая травма.* Каждый человек имеет свой индивидуальный эмоциональный порог. К нему может привести крупное эмоциональное потрясение или цепь мелких травмирующих переживаний, которые постепенно накапливаются.

Расставание с родными, с домом, привычным укладом жизни, столкновение со значительными физическими и моральными нагрузками, свойственными службе, незнакомая обстановка и атмосфера могут показаться молодому человеку трагедией его жизни.

10. *Перемены в поведении.* Внезапные, неожиданные изменения в поведении человека должны стать предметом внимательного наблюдения. Когда сдержанный, немногословный, замкнутый человек (интроверт) неожиданно для окружающих начинает много шутить, смеяться, болтать (ведет себя как экстраверт), стоит присмотреться к нему. Такая перемена скорее свидетельствует о глубоко переживаемом одиночестве, которое человек стремится скрыть под маской веселья и беззаботности.

11. *Угроза.* Любое высказанное стремление уйти из жизни должно восприниматься серьезно. Наиболее часто оно выражается словами: «Вы будете виноваты в моей смерти», «Вы еще пожалеете обо мне», «Я не хочу жить среди вас» и т.д. Эти заявления можно интерпретировать как прямое предупреждение о готовящемся самоубийстве. В таких случаях нельзя допускать черствости, агрессивности к суициденту, которые только подтолкнут его к исполнению угрозы. Напротив, необходимо проявить выдержку, спокойствие, предложить ему помощь, консультацию у специалистов. Так как в основе самоубийства и попыток самоубийства содержится апелляция к чувствам близких людей, руководству, коллегам или общественному мнению, стремление человека таким парадоксальным способом получить от окружающих помощь и поддержку.

Рекомендации для сотрудников по профилактике суицидов.

Прежде всего, нужно запомнить, что не каждый потенциальный самоубийца - психически больной. И тех, кого вытащили с того света, вовсе не обязательно клеймить психиатрическим диагнозом. Вообще суицид - не повод для осуждения. Конечно, человек выбрал не самый лучший и не самый умный способ решения проблем.

Если кто-то из Вашего окружения начал вести себя слишком рискованно, это тоже повод прислушаться к его проблемам. Ничего, что он вполне может быть сильной личностью и даже главой семьи - может, ему просто не хватает душевного тепла и понимания? Учтите, что скрытый суицидент чаще всего сам никогда не пожалуется - большинство из них, как правило, мужчины, а мужчинам у нас «плакаться кому-то в жилетку» не принято. Именно поэтому, кстати, среди клиентов психотерапевтов примерно четыре женщины на одного мужчину, а в статистике суицидов - четверо мужчин на одну женщину.

Не стоит доверять и распространенному мифу о том, что, мол, «кто говорит о самоубийстве, никогда этого не сделает». Да, заявление о возможном суициде может быть и демонстрацией, но может быть и криком о помощи, причем сорвавшимся случайно. И неспециалисту «диагноз» здесь поставить очень сложно. Поэтому не всегда стоит пропускать такие высказывания.

Если же кто-то с помощью попыток к суициду вами откровенно манипулирует, лучший способ - держаться от него подальше (таким образом, без зрителей спектакль не состоится). Не поддерживайте диалог негодными методами. Разумеется, поддержать другие, более приемлемые, способы разговора здесь можно и даже нужно.

- Людям, склонным к демонстративному суициду, необходимо сказать: наверняка все ваши мысли и все ваше поведение заиклено на какой-то конкретной личности: мол, вот я умру, он (или она) тогда поплачет, тогда поймет... Но учтите: далеко не факт, что пресловутая личность среагирует именно так, как вы хотите; возможно, любимый вовсе не будет убиваться у вашего гроба, а непослушный ребенок вовсе не будет терзать себя чувством вины. И проверить это лично вы уже не сможете. Поэтому стоит ли рисковать жизнью, только чтобы попытаться «кому-то что-то доказать»? Лучше всего попробовать выйти на диалог конструктивными методами - во всяком случае, прямо сказать человеку, чего вы от него ждете, может быть эффективнее, чем рисковать жизнью - штукой, в общем-то, довольно привлекательной и интересной.

- Учтите и то, что бессознательное сравнение суицидентов с психически неполноценными опять-таки еще не изжито - и как на вас посмотрит ваш «предмет чувств» после вашего неадекватного, по его мнению, поступка, если вы останетесь живы? Весьма вероятно, что не только не бросится вам на шею с проявлениями любви, но и попытается держаться от вас подальше...

- В конце концов, возможно, им надо просто выговориться - эмоции требуют выхода. Если такие люди не могут доверить свои чувства кому-то близкому или специалисту-психологу, можете предложить им вести дневник. Это спасло от самоубийства многих людей - к их счастью, а возможно, и к нашему.

- Вообще с демонстративными суицидами следует быть осторожным. Распространенный в народе способ отговорок – «чего встал, прыгай давай» - может сработать с точностью до наоборот. Здесь лучше сказать такому самоубийце, что решение о суициде - дело сугубо личное. Вся ответственность за это решение лежит на самом человеке. И все записки «в моей смерти прошу винить»... - извините, полная глупость.

- Очень сложно отговорить человека от суицида, упирая на его чувство долга: дескать, нельзя делать детей сиротами, нельзя бросать близких... Такое давление может лишь подтолкнуть к роковому шагу: мол, я настолько уже ничего не значу, что и жизнью собственной распорядиться не вправе! Опять-таки скажите такому человеку, что никто не заставляет его жить насильно. А если он хочет в этой жизни быть значимой личностью, то не лучше ли приложить свою голову и руки к тому, чтобы добиться значимости более адекватными способами?

- Даже безработица и финансовый кризис - не повод для суицида! В этом случае близкие, правда, часто утешают так: да ты не бойся, мы тебя прокормим... А вы не думаете, что это для человека удар по самому больному - раньше он сам зарабатывал и кормил кого-то, а теперь вынужден побираться? Помощь здесь лучше предложить по-другому: не прокормим, а поможем первое время. Не берите человека на полное обеспечение, а простимулируйте его доказать хотя бы самому себе, что своего разума и умений он не потерял.

- Вообще важно переключить возможного самоубийцу с мысли о суициде. Но ни в коем случае не говорить ему «Да ты не думай об этом!» Прodelайте такой эксперимент. Представьте, что вам кто-то сказал: «Не думай о слоне». Ну-ка, о чем вы сейчас в первую очередь подумали? То-то и оно. Точно так же нельзя впрямую отговорить человека «не думать о суициде». Лучше подкинуть ему иную «работенку» для мозгов!

Список литературы

1. Анисимова Н.П. Психология подбора и расстановки кадров. Ав-тореф. дис. канд. психол. наук. Ярославль, 1982. 16 с.
2. Амбрумова А.Г. Психология самоубийства // Социальная и клиническая психиатрия. 1997 №4.
3. Реферат «Причины суицида в армии и пути его преодоления», 2013г. Интернет ресурс.
4. Психологический словарь терминов. Большая психологическая энциклопедия онлайн.
5. Психология. Словарь. М.: Политиздат, 1994. 496 с.
6. Тихоненко В. А. Классификация суицидальных проявление/Актуальные проблемы суицидологии. М., 1978.
7. Амбрумова А.Г. Анализ состояния психологического кризиса и их динамика //... Г., Постовалова Л.И. Мотивы самоубийств // Социологические исследования.

УДК – 343.3/7

*Е.А.Байжанов, м.ю.н., ст.преподаватель
Б.Ж.Аусаков, магистрант
Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова*

ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БОРЬБЫ С ТЕРРОРИЗМОМ

Бұл мақалада лаңкестікпен күресудің құқықтық реттеуінің мақсаттар мен қағидаттарының және мемлекеттік ұйымдардың құзыреттерінің талдауы келтірілген.

The article is devoted to the analysis of the purposes and principles of the legal regulation of the fight against terrorism, legal analysis of the competence of state bodies.

Правовое регулирование борьбы с терроризмом в Республике Казахстан основывается на Конституции РК, Законе «О борьбе с терроризмом», Уголовном кодексе РК и иных нормативно - правовых актах, а также на международных договорах, ратифицированных Республикой Казахстан.

Основополагающими принципами в области борьбы с терроризмом в РК являются:

- 1) приоритет защиты жизни и здоровья, прав лиц, подвергающихся опасности в результате террористической акции;
- 2) соблюдение законности;
- 3) приоритет предупреждения терроризма;
- 4) неотвратимость наказания за осуществление террористической деятельности;

5) комплексное использование профилактических, правовых, политических, социально-экономических, пропагандистских мер;

б) единоначалие в оперативном руководстве привлекаемыми силами и средствами при проведении антитеррористической операции.

Цель правового регулирования борьбы с терроризмом в РК:

1) предупреждение, выявление, пресечение террористической деятельности и ликвидация ее последствий;

2) защита личности, общества и государства от терроризма;

3) выявление и устранение причин и условий, способствующих осуществлению террористической деятельности.

Субъектом обеспечения безопасности от посягательств террористов является государство, осуществляющее свои функции в этой области через органы законодательной, исполнительной и судебной ветвей власти.

Президент Республики Казахстан определяет уполномоченный государственный орган по координации борьбы с терроризмом. Государственными органами, осуществляющими непосредственную борьбу с терроризмом, являются:

1. Комитет Национальной Безопасности РК;

2. Министерство внутренних дел РК;

3. Служба охраны Президента РК;

4. Министерство обороны РК.

В деятельности по предупреждению, выявлению и пресечению террористических проявлений в пределах своей компетенции участвуют и другие государственные органы.

Государственные органы РК, осуществляющие непосредственную борьбу с терроризмом в пределах своей компетенции, взаимодействуют между собой, используя возможности государственных органов и организаций, а также содействие граждан. Помимо этого, информируют о фактах и признаках подготовки деяний, подпадающих под определение террористической деятельности и относящихся к компетенции этих государственных органов, и оказывают взаимную необходимую помощь. Под террористической деятельностью в соответствии с законом понимается деятельность, направленная на совершение преступлений террористического характера и включающая в себя любое деяние, как то:

1) распространение идеологии терроризма, организация, планирование, подготовка и совершение террористических акций;

2) подстрекательство к проведению террористических акций, призывы к насилию в террористических целях;

3) организация незаконных военизированных формирований или преступных организаций с целью совершения террористических акций, а равно участие в них;

4) вербовка, вооружение или использование террористов в террористических акциях, а также обучение их террористическим навыкам;

5) финансирование террористической организации или террористов;

6) пособничество в подготовке и совершении террористической акции.

Государственные органы Республики Казахстан, осуществляющие непосредственную борьбу с терроризмом, сотрудничают в области борьбы с терроризмом с органами иностранных государств, международными правоохранительными организациями в соответствии с национальным законодательством и международными

договорами, проводят оперативно-розыскные мероприятия на территории РК или иностранных государств в соответствии с международными договорами, ратифицированными РК [1].

Наша страна поддерживает дальнейшее совершенствование антитеррористических договорных механизмов. Это касается и принятия Всеобъемлющей конвенции о борьбе с международным терроризмом. Государственная антитеррористическая политика включает в себя также поэтапное совершенствование национального законодательства. В Казахстане действуют Законы «О национальной безопасности», «О противодействии терроризму», «О противодействии экстремизму», «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных незаконным путем, и финансированию терроризма». Законодательно регламентированы механизм пересечения и приостановления распространения в Интернете информации противоправного характера, в том числе террористического и экстремистского содержания. В соответствии с международными нормами установлены принципы и модель государственной системы противодействия терроризму. Усилена ответственность за причастность к террористическим и экстремистским группам. Ужесточены санкции за преступления экстремистского характера. Борьба с международным терроризмом и экстремизмом требует взаимодействия государств на глобальном, региональном и двустороннем уровнях.

В этом плане Казахстан активно сотрудничает с ООН, НАТО, Европейским союзом, Шанхайской организацией сотрудничества, Организацией договора о коллективной безопасности. Наше государство неукоснительно выполняет требования Резолюций Совета Безопасности ООН и представляет в ООН ежегодный Национальный доклад о проделанной работе.

Суммируя изложенное, хотелось бы обратить внимание на то, что пласт задач и концептуальных решений, обозначенных Главой государства Н.А. Назарбаевым и заложенных действующим законодательством нашей страны, позволит разработать, с учетом и результатов сегодняшней конференции, в дальнейшем в действенный механизм по борьбе с терроризмом в Казахстане.

В Казахстане террористическая деятельность признана на законодательном уровне одной из угроз национальной безопасности. Такой подход можно увидеть в Законе Республики Казахстан «О национальной безопасности Республики Казахстан» 1998 г., где в ст. 5 устанавливается перечень угроз национальной безопасности. Согласно Закону, «угрозами национальной безопасности Республики Казахстан являются: разведывательная, террористическая, диверсионная и иная направленная на нанесение ущерба национальной безопасности Казахстана деятельность специальных служб и организаций иностранных государств, а также отдельных лиц». Следует подчеркнуть, что закрепление терроризма в качестве угрозы национальной безопасности, бесспорно, является положительным аспектом, однако в контексте определения данной угрозы следует отметить, что субъектами совершения данной угрозы могут быть специальные службы и организации иностранных государств, а также отдельные лица. В связи с этим понятие террористическая деятельность выглядит усеченным, поскольку из правового поля выпадают другие субъекты, могущие заниматься террористической деятельностью. Основным актом законодательства в сфере борьбы с терроризмом стал Закон Республики Казахстан «О противодействии терроризму» 1999 г., определивший, как следует из Преамбулы,

«основные принципы, цели, правовые и организационные основы противодействия терроризму, профилактики терроризма, минимизации и (или) ликвидации последствий терроризма, а также обязанности и права человека и гражданина, гарантии их соблюдения в связи с осуществлением деятельности в сфере противодействия терроризму». До сих пор проблема разработки единого подхода к терроризму является одной из актуальнейших проблем в международном и национальном праве. В казахстанском законодательстве данный вопрос связан с разным пониманием терроризма в различных законодательных актах. Так, в п. 3) статьи 1 Закона «О противодействии терроризму» терроризм определяется как «противоправное уголовно наказуемое деяние или угроза его совершения в отношении физических лиц или организаций в целях нарушения общественной безопасности, устрашения населения, оказания воздействия на принятие государственными органами Республики Казахстан, иностранными государствами и международными организациями решений либо с целью прекращения деятельности государственных либо общественных деятелей или из мести за такую деятельность». То есть в казахстанском законодательстве понятие «международный терроризм» не выделяется в отдельную правовую категорию, а объединяется с общим понятием «терроризм». Такой подход можно объяснить тем, что террористические акты внутрисоциального характера приобретают международное значение всего лишь при наличии одного или нескольких дополнительных признаков (при этом основные признаки состава терроризма не меняются). Исследователи отмечают, что данный подход к определению не учитывает концепции понятия «терроризм» как социального многопланового явления, а также не указывает на путь, который, по мнению исследователей, в плане юридических оценок является достаточно эффективным, а именно идентификации терроризма как совокупности преступлений террористического характера. В связи с этим законодателем квалификация терроризма именно как совокупности преступлений предлагается в Уголовном кодексе Республики Казахстан. В Законе «О противодействии терроризму» 1999 г. определяется понятие «террористическая деятельность». Это деятельность, направленная на совершение террористических преступлений и включающая в себя любое из указанных ниже деяний:

- организация, планирование, подготовка, финансирование и реализация акта терроризма;
- подстрекательство к акту терроризма;
- организация незаконного военизированного формирования, преступного сообщества (преступной организации), организованной группы для реализации акта терроризма, а равно участие в такой структуре;
- вербовка, вооружение, обучение и использование террористов;
- информационное или иное пособничество в планировании, подготовке или реализации акта терроризма;
- пропаганда идей терроризма, распространение материалов или информации, призывающих к осуществлению террористической деятельности либо обосновывающих или оправдывающих необходимость осуществления такой деятельности.

Понятие «международная террористическая деятельность» определяется данным законом как «террористическая деятельность, осуществляемая:

террористом или террористической организацией на территории более чем одного государства или наносящая ущерб интересам более чем одного государства; гражданами одного государства в отношении граждан другого государства или на территории другого государства;

в случае, когда как террорист, так и жертва терроризма являются гражданами одного и того же государства или разных государств, но преступление совершено за пределами территорий этих государств» [2].

По мнению законодателя, международная террористическая деятельность имеет свои особенности, и он при определении этого понятия указывает на наличие такого признака, как иностранный элемент. При анализе данных определений можно выделить иностранный элемент, который должен присутствовать как в субъекте, так и в объекте, однако среди субъектов, могущих совершать террористическую деятельность, отсутствует указание на специальные службы и организации иностранных государств, которые определены в Законе «О национальной безопасности Республики Казахстан». В связи с этим естественно возникает вопрос о правильной квалификации данных понятий, так как по одному закону субъектами терроризма являются граждане и организации (Закон «О противодействии терроризму»), а по другому — признается, что субъектами террористической деятельности могут быть специальные службы и организации иностранных государств (Закон «О национальной безопасности Республики Казахстан»). Большинство исследователей признают, что международному терроризму свойственны все признаки терроризма, и в то же время он обладает и специфическими признаками — признаками международной, на основе которых разграничиваются международный и внутригосударственный терроризм, а это является важным в научном и практическом плане. Международные соглашения в области борьбы с международным терроризмом не распространяются на акты внутригосударственного терроризма. Они распространяются исключительно на акты международного терроризма. Здесь необходимо отметить, что в УК отсутствует ответственность за акты международного терроризма или, как это представлено в казахстанском законодательстве, акты международной террористической деятельности. Выделение международной террористической деятельности и признание в качестве субъекта иностранного государства в лице специальных служб должно накладывать особенности при квалификации терроризма, в связи с чем было бы целесообразным ввести понятие «международный терроризм» в казахстанское законодательство и четко определить признаки, а также субъектный состав, как это предусмотрено в законодательстве различных государств.

В Законе Республики Казахстан «О противодействии терроризму» основное внимание уделяется компетенции специальных органов, осуществляющих борьбу с терроризмом и их взаимодействие с другими государственными органами. Статья 6 данного закона указывает, что государственные органы Республики Казахстан, осуществляющие непосредственную борьбу с терроризмом, сотрудничают в области борьбы с терроризмом с органами иностранных государств, международными правоохранительными организациями. Правовой основой такого сотрудничества являются национальное законодательство и международные договоры [3].

Список литературы

1. Закон Республики Казахстан от 13 июля 1999 года № 416-І «О противодействии терроризму» // СПС «Юрист»
2. Иманбаев С.М. Уголовно-правовые проблемы борьбы с терроризмом. — Караганда.: КарЮИ, 2002. — С. 81-88.
3. Олимова С. Религиозные корни терроризма. Караганда: Казахстан-Спектр, 2002. — С. 21-29.

УДК 903.8:902 (574)

*Ж.Х. Ергалиев, м.г.н., преподаватель кафедры СГДЯ и ПП
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДРЕВНОСТИ (ПО МАТЕРИАЛАМ ПОСЕЛЕНИЙ ШАГАЛАЛЫ I-II)

Аталмыш мақалада I-II Шагалалы қоныстарының материалдар бойынша қола дәуіріндегі отқа берік материалдарды пайдалануы қарастырылған.

This article is considered facts about the refractory materials of the bronze era based on the materials the Chagalaly I-II settlements.

Освоение человеком металла и применение в хозяйстве изготовленных из металла орудий труда, привело к росту производящих сил, как следствие и к развитию общества. Увеличилась численность населения, люди стали заселять ранее необжитые территории. Зарождение металлургии требовало, прежде всего, глубокие знания о свойствах природных материалов.

Природный камень, глина, песок, земля, зола, металлосодержащая руда и т.д., вот тот основной перечень материалов использующийся в хозяйственной деятельности. Постепенно люди стали замечать, что данные материи меняют свои свойства в зависимости от источника воздействия (огонь, вода, свет, ветер и т.д.) Накопленные знания о свойствах материй в зависимости от природной среды, позволили широко применять их в строительном деле, культовой практике, ремесле, металлургии, скотоводстве и т.д.

В современных исторической и археологической науках остается открытым вопрос о системе знания андроновцев в частности о свойствах материалов использовавшихся в хозяйственной деятельности. Целью исследования определить на основе фактологического материала (археологических источников), археологических исследований поселений эпохи бронзы Шагалалы I-II определить технологию использования огнеупорных материалов в хозяйственной деятельности андроновцев.

Исходя из выше названной цели вытекают следующие задачи:

- Определить локализацию археологических памятников Шагалалы I-II, их семантику планиграфию, функции.

- Рассмотреть особенности огнеупорных материалов использовавшихся в быту на указанных памятниках археологии;

- Выделить закономерности в технологии использовании материалов в строительном деле;

Территориальные рамки исследования охватывают местности Кеноткель Троицкого сельского округа Зерендинского района Акмолинской области.

Широта хронологических рамок обусловлена несколькими обстоятельствами. Рассматриваемая в статье динамика процессов может быть прослежена только на большем хронологическом отрезке, то есть эпоха бронзы (2-1 тыс. до н.э.). Обстоятельство, которое определило широкую хронологию статьи является прежде всего источниковая база. Так как поселения Шагалалы I-II многослойные памятники, и в них проживали племена, относящиеся к разным этапам эпохи бронзы.

Источниковая база. Многолетними исследованиями памятников поселений Шагалалы I, Шагалалы II была создана обширная источниковая база. Однако тематика исследования определила, что первостепенными источниками являются материалы использовавшиеся в хозяйственной деятельности. Автор статьи принимал непосредственное участие в археологических исследованиях поселения Шагалалы II. В качестве основных методов исследования выступают методы исторической перспективы и элементы ретроспективного анализа, что создает реальные возможности для исторических реконструкций и моделировании. Содержащаяся в исследовании научная новизна состоит в том, что дается научное обоснование существовавшей у андроновцев системе знаний об огнеупорных материалах и их свойствах.

Поселение Шагалалы I расположено в 40 км. От г. Кокшетау, в 1,5 км. Севернее села Кеноткель Зерендинского района Акмолинской области. Впервые поселение было открыто в 1956 г. археологом К.А. Акишевым [1].

В 1972 г. оно было обследовано вторично разведочным отрядом Северо-Казахстанской археологической экспедицией под руководством Хабдулиной М.К. В полевой сезон 1983 года на памятнике проведены стационарные исследования Урало-Казахстанской археологической экспедицией под руководством Т.С. Малютиной. В 2003 г. на памятнике проводил работы археолог В.Ф. Зайберт.

Поселение расположено на правом берегу р. Шагалалы. Памятник занимает площадку, находящуюся на высоте 3м. над современным урезом воды. Площадка с трех сторон окружена сопками и с четвертой, Западной стороны, заканчивается мысом, который образован берегом реки и небольшой поймой. Между подошвами сопок и жилой площадкой фиксируется легкий прогиб, вероятно оставленный древними потоками воды. Центральная часть территории поселения на 0,5-0,8 м. приподнята по отношению к высотным отметкам береговой линии. Поверхность хорошо задернована, но очень неровная, бугристая. На территории поселения расположен могильник Павловка 7. Он состоял из двенадцати курганов. Памятники относятся к переходному этапу от федоровской к бегазинско-саргаринской культуре [2].

На поселении Шагалалы II фиксируется 3 малых котлована, 4 средних и 7-больших жилищных котлованов.

В полевых сезонах 2010-2011 гг. было исследован план жилища №2. Жилище вытянуто в направлении с Севера на Юг, ширина жилища 5 м., длина 10 м.

Архитектура жилища столбно-каркасного типа, вокруг жилищ обнаружены столбовые ямы, а также остатки дерева, с востока от жилища обнаружена яма, предположительно мусорная. Вокруг жилища фиксируются зольные отложения с остатками костей домашних животных и диких зверей. Вдоль периметра жилища обнаружены остатки дерева, вероятнее всего бревен, так же глинистое вещество, керамика. В центре жилища исследовано сооружение представляющее в виде небольшого помещения, отделённая столбовыми ямками и сохранившимся остатками бревен. В полевом сезоне 2012 года раскоп заложен над жилищными котлованами. Они фиксировались на поверхности: один большой жилищный котлован шириной 3,6 м., глубина 30 см., второй котлован длиной 5 м., шириной 4 м., в форме овала. Вокруг них фиксируется скопление камней. Архитектура жилищ столбно-каркасного типа, вокруг жилищ обнаружены несколько мусорных ям, в золистом грунте обнаружены обломки предметов из бронзы, и керамика [3].

Поселение Шаггалалы I расположено на правом высоком и покатом берегу старого русла р. Шаггалалы, в 3 км. На Юг от развалин некогда существовавшего села Октябрьского Зерендинского района Акмолинской области. Выше поселения, с севера-западной стороны, вдоль берега тянется невысокая гряда, как бы защищая его от холодных северо-западных ветров. Поселение вытянуто с севера на юг вдоль берега на 245 м., при ширине 5,5 м. Оно занимает площадь 13475 м². Здесь выявлены остатки 16 землянок-жилищ древних обитателей поселения. Поселение было исследовано археологом А.М. Оразбаевым [4].

Какие материалы использовались при строительстве жилищ андроновцами? Археологи отмечают, что локализация памятников зависит не только от микроклимата местности, но и от богатства материалов используемых при строительстве. Местность Кеноткель богата природными камнями, ряд возвышающихся сопок оголены скальными выступами. При строительстве жилища природный камень использовался в качестве заграждений очага, расположенного близко к стене, чтобы уменьшить тепловое излучение на поверхность стен. Так, например, в жилище №3 поселения Шаггалалы I между очагами, ближе к юго-западной стене, выявлено скопление костей и камней. Камень служил в качестве катализатора или накопителя тепла способного обогреть жилище, когда очаг уже был потушен.

В центре поселения Шаггалалы II было обнаружено сооружение, представляющее в виде прямоугольной оградки, по периметру которой поставлены вертикально каменные плиты. Скопление золы внутри сооружения позволяют сделать вывод, что это был зольник. Согласно культу огня андроновцев, все что было связано с огнем обладало священной магической силой. Поэтому зола с очага применялась в качестве строительного материала, излишки же относили в так называемые зольники. Данная конструкция, огороженная камнями, удерживала внутри золу, не позволяя ветрам раздуть неостывшую золу.

Зола или несгораемый остаток, образующийся из минеральных примесей топлива, при полном его сгорании в дровах содержание золы достигает примерно от 0,5 - 2%. Использовалась зола андроновцами при строительстве жилищ и других хозяйственных построек. Стены жилищ строились из столбов, вбитых в землю вертикально. Изнутри столбы обшивали толстыми плахами. Ту часть стен, которая выступала из земли, закрывали плахами и снаружи. Снаружи для утепления стены

засыпались смесью золы с землей. По сторонам крыши с упором на стены укладывались жерди, поверх которых набрасывалась трава, камыш, земля и зола. Зола делала крышу водонепроницаемой, легкой и теплой.

Андроновцы были древними металлургами. Производство бронзы было очень сложным технологическим процессом. В развитии производительных сил человеческого общества в эпоху бронзы сыграли добыча различных руд. Разрабатывали только окисленную руду (малахит, азурит, касситерит) с богатым содержанием меди и олова. Плавил руду непосредственно на поселении или недалеко от него. Для плавки устраивались плавильные печи типа горна. В поселениях Шаггалалы I-II процесс получения бронзы выполнялся в очагах жилищ, которые служили также и для варки пищи.

Список литературы

1. Акишев К.А. Памятники старины Северного Казахстана. ТИИАЭ АН Каз ССР, 1959, т.7, с. 18-19.
2. Историко-культурное наследие Акмолинской области, Свод памятников. – Алматы: НИПФ РГП «Казреставрация», 2008. - с.357.
3. Поселение Шаггалалы – памятник древних металлургов // <http://e-history.kz/ru/publications/view/781>.
4. Оразбаев А.М. Поселение Чаглинка (Шаггалалы). Некоторые вопросы и типы жилищ // По следам древних культур Казахстана. – Алма-Ата, 1970. – С. 129-146.
5. Вилкова И.В. Генезис поселенческих комплексов Северного Казахстана (неолит-ранний): автореферат дисс. канд. ист. наук. 07.00.06. - Алматы, 2002. – 29 с.
6. Федорук А.С. Этнокультурное взаимодействие древнего населения степного Обь-Иртышья в эпоху поздней бронзы: дисс. канд. ист. наук: 07.00.06.- Барнаул: РГБ, 2007.- 132.

УДК 547.244

Д.Т. Казьяхметова¹, канд.хим.наук, доцент кафедры

Н.А. Кузьменко²

¹Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

²Кокшетауский государственный университет имени Ш. Уалиханова

КУМАРИН ГЕТЕРОЦИКЛДІ ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Бұл мақалада кумарин және 3-карбэтоксикумариннің әртүрлі гетероциклді туындыларының биологиялық қасиеттерін анықтауға бағытталған тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері көрсетілген. Осы қосылыстар әртүрлі дәрежеде антибактериалды белсенділікке ие болатыны анықталды.

Негізгі түсініктер: кумарин, гетероциклды туындылар, антибактериалды белсенділік.

To this article the results of the experimental research sent to the exposure of biological properties of different heterocyclic derivatives of coumarin and 3-carbethoxycoumarin. It is set that these connections in a different degree show antibacterial activity.

Keywords: coumarin, heterocyclic derivatives, antibacterial activity.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ КУМАРИНА

Введение

Физиологическая роль кумаринов до конца не установлена. Однако известно, что они участвуют в регуляции роста растений, являясь антагонистами ауксинов; поглощают ультрафиолетовые лучи, защищая молодые растения от чрезмерного солнечного облучения; предохраняют растения от вирусных заболеваний [1].

Одним из характерных фармакологических свойств производных кумарина является антикоагулирующее действие, также известны коронарорасширяющие, бета-блокирующие и желчегонные свойства кумаринов. Многие фурукумарины обладают фотосенсибилизирующей способностью и спазмолитической активностью. Ряд кумаринов и фурукумаринов проявляют бактериостатические и антимиотические свойства. У куместрола и родственных ему соединений отмечено выраженное эстрогенное действие. Имеются литературные данные об анти-ВИЧ активности некоторых синтетических и природных производных кумарина [2].

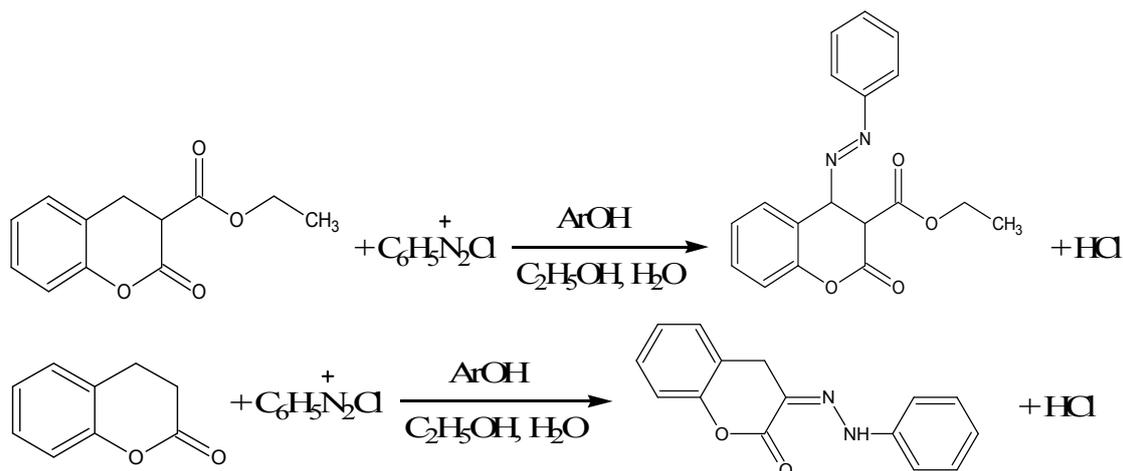
Собственно кумарин (лактон цисо-гидроксикоричной кислоты) широко применяется в парфюмерной промышленности. Установлена его эффективность при некоторых видах лимфедемы, почечной карциноме и меланоме. Однако известно, что в экспериментах на печени крыс кумарин проявляет гепатотоксичность, а при длительном применении в высоких дозах сам является канцерогеном [3].

Экспериментальная часть

Одной из приоритетных задач современной органической и биоорганической химии является создание и изучение биологически активных синтетических и природных соединений, способных служить источником новых эффективных лекарственных средств, а также синтонами в тонком органическом синтезе практически ценных соединений.

В связи с этим научные исследования, направленные на синтез новых функционально замещенных производных кумарина, изучение их биологических свойств, а также изыскание на основе синтезированных соединений эффективных лекарственных средств, представляются актуальными и весьма перспективными.

Ранее нами были синтезированы гетероциклические производные кумарина и 3-карбэтоксикумарина, содержащие атомы азота и щелочных металлов. Синтезы проводились на основе реакций сопряженного присоединения и азосочетания. Ниже приведены химические реакции азосочетания 3-карбэтоксикумарина и кумарина с хлористым фенилдиазонием:

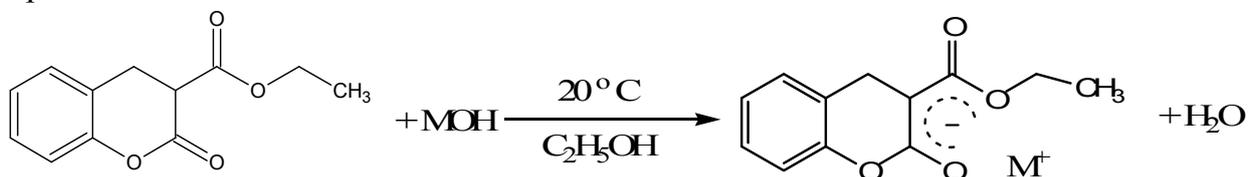


Строение синтезированных азотсодержащих производных кумарина подтверждено данными ИК-спектров.

ИК-спектр 4-фенилазо-3-карбэтоксикумарина имеет характеристические полосы поглощения в областях: 2685, 2605, 3020, 1710, 1609 см^{-1} , соответствующие для NH_2^+ , O-H, C-H, C=O, N=N групп.

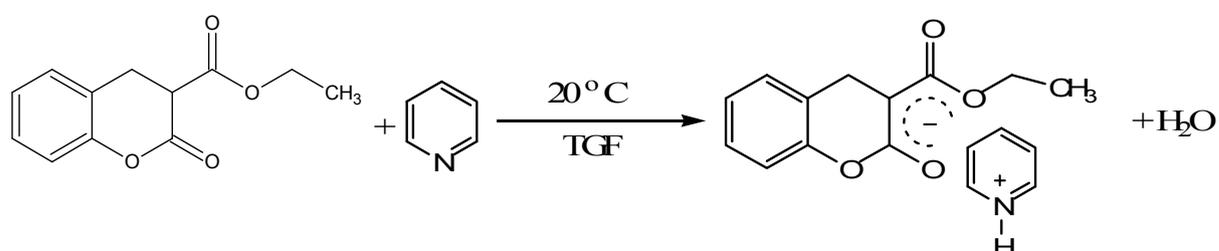
ИК-спектр 3-фенилгидразон-4-гидрокумарина имеет полосы поглощения в областях: 3425, 3003, 2589, 1767, 1639 см^{-1} , характерные соответственно для NH^+ , C-H, O-H, C=N, C=O групп.

Щелочные металлы вводились нами в кумариновый цикл реакциями сопряженного присоединения с образованием соответствующих резонансно-стабилизированных енолят-анионов:



где M= K, Na, Li

Взаимодействие пиридина с 3-карбэтоксикумарином также приводит к образованию енолиевой соли пиридина:



Состав и строение синтезированных соединений подтверждены данными элементного анализа и ИК-спектроскопии.

ИК-спектр пиридиниевой соли 3-карбэтоксикумарина характеризуется полосами поглощения в областях (см^{-1}): 3481 (NH_2^+), 2978, 2870 (C-H), 2622, 2575 (O-H), 1688 (C=O), 1535 (NH_2^+).

Далее нами проведены первичные испытания синтезированных соединений на антибактериальную и антигрибковую активность по известной методике [4].

Антибактериальная активность соединений проводилась в отношении штаммов грамположительных бактерий *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, грамотрицательного штамма *Escherichia coli*.

Антигрибковая активность проводилась в отношении дрожжевого гриба *Candida albicans* методом диффузии в агар (лунок). Исследуемые образцы растворяли в 96%-ном этиловом спирте в концентрации 1 мг/мл. Препараты сравнения – гентамицин для бактерий и нистатин для дрожжевого гриба *C. albicans* [5].

Антибактериальная активность образцов оценивалась по диаметру зон задержки роста тест-штаммов (мм). Диаметр зон задержки роста меньше 10мм и сплошной рост в чашке оценивали как отсутствие антибактериальной активности, 10-15мм – слабая активность, 15-20мм – умеренно выраженная активность, свыше 20мм – выраженная. Образцы испытывались в трех параллельных опытах. Статистическую обработку проводили методами параметрической статистики с вычислением средней арифметической и ее стандартной ошибки.

Обсуждение результатов

Результаты исследований антибактериальной активности образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты первичных испытаний антибактериальной и антигрибковой активности производных кумарина

№	Название соединения	Брутто формула	S. aureus 505	B. subtilis	E. coli M-17	C. albicans
1	4-фенилазо-3-этоксикарбонил-3-гидрокумарин	$C_{23}H_{32}O_4N_2$	17 ± 0,1	14 ± 0,2	13 ± 0,2	-
2	3-фенилгидразон-4-гидрокумарин	$C_{15}H_{12}O_2N_2$	14 ± 0,3	15 ± 0,2	12 ± 0,2	15 ± 0,1
3	4-пиперидино-3-этоксикарбонил-3,4-дигидрокумарин	$C_{17}H_{21}O_4N$	16 ± 0,2	19 ± 0,1	15 ± 0,1	-
4	калиевая соль 3-этоксикарбонил-3,4-дигидрокумарина	$C_{12}H_{11}O_4K$	15 ± 0,1	16 ± 0,2	18 ± 0,3	15 ± 0,2
5	натриевая соль 3-этоксикарбонил-3,4-дигидрокумарина	$C_{12}H_{11}O_4Na$	12 ± 0,3	14 ± 0,1	16 ± 0,2	14 ± 0,1
6	литиевая соль 3-этоксикарбонил-3,4-дигидрокумарина	$C_{12}H_{11}O_4Li$	16 ± 0,2	19 ± 0,1	15 ± 0,1	-
Препараты сравнения	гентамицин		26 ± 0,1	24 ± 0,1	23 ± 0,2	-
	нистатин					22 ± 0,1

В результате исследования установлено, что представленные соединения проявляют выраженную антибактериальную активность. Антигрибковая активность в отношении *Candida albicans* проявляется в умеренно выраженной форме или отсутствует.

Заключение

Исходя из полученных экспериментальных данных по биологическому исследованию гетероциклических производных кумарина, можно сделать заключение о том, что азотсодержащие гетероциклические производные кумарина могут быть источниками для получения биологически активных препаратов антибактериального спектра действия.

Синтезированные нами азотсодержащие производные кумарина представляют теоретический и практический интерес, могут служить удобными синтонами при синтезе новых биологически активных веществ разнообразного спектра действия.

Список литературы

1. Поляков В.В., Адекенов С.М. Биологически активные соединения растений *Populus L.* и препараты на их основе. – Алматы: Гылым, 1999. – 160 с.
2. Гаразд М.М., Музыка О.В., Вовк А.И., Нагорична И.В., Огородничук А.С. Синтез и антиоксидантные свойства 3-замещенных 5,7-дигидрокси-4-метилкумаринов // Химия природных соединений. – 2007. – № 1. – С. 18-21.
3. Семенов А.А. Очерк химии природных соединений. – Новосибирск: Наука, 2000. – 664 с.
4. Герхард М. Методы общей бактериологии. – Москва: Мир, 1977. – С. 543.
5. Миллер Дж. Эксперимент в молекулярной генетике. – Москва: Мир, 1976. – С. 274.

МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Касенов К.М., Ким Д.С., Зубова О.А., Касенов Д.К.</i> Оценка возможных последствий утери источника ионизирующего излучения с изотопом цезия ¹³⁷ Cs.....	3
<i>Ларин А.Н., Гринченко Е.Н., Федоренко Р.Н.</i> Определение параметров надежности вертикального стального резервуара при оценке коллективного риска от пожара.....	9
<i>Мисюра Н.И., Баркалов В.Г., Ларин А.Н., Карденов С.А.</i> Оптимизация учета расхода топлива - смазочных материалов аварийно-спасательной техники при ликвидации чрезвычайных ситуаций.....	16
<i>Стрелец В.М.</i> Развитие метода имитационной эргономической оценки функционирования системы «спасатель – средства защиты личного состава и ликвидации аварии – чрезвычайная ситуация.....	19
<i>Аубакиров Г.А., Третьяков Н.В.</i> Совершенствование системы тылового обеспечения вооруженных сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан.....	27
<i>Макишев Ж.К., Сивенков А.Б.</i> Технология производства ламинированных клееных деревянных конструкций типа LVL.....	31

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б.</i> Новые подходы к обеспечению сейсмобезопасности.....	34
<i>Аушев И.Ю., Ляшенко Л.С., Максимов П.В., Цедик В.А.</i> Обеспечение безопасности деятельности человека при выборе аппаратов защиты электропроводок.....	38
<i>Баймаганбетов Р.С.</i> Устойчивость и непрерывность управления силами и средствами на пожаре.....	44
<i>Бейсенгазинов Р.А.</i> К вопросу об оптимизации системы противопожарной защиты многофункциональных зданий и комплексов общественного назначения.....	46
<i>Казьяхметова Д.Т., Хасанова Г.Ш.</i> Зависимость горючести древесины от содержания в ней целлюлозы и лигнина.....	50
<i>Мигаленко К. И.</i> Прогноз распространения подземного пожара на торфяниках черкасской области.....	54
<i>Глеуова Ж.О., Кусаинов А.Б., Макеева Л.А.</i> Оценка системы очистки пожароопасной зерновой пыли на ТОО «Азатский элеватор».....	60

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

Касенов К.М., Зубова О.А., Ким Д.С., Абдраимов И.Е. Кредитная технология обучения: опыт и результаты внедрения в образовательную систему по безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды Республики Казахстан.....	64
Каримова Г.О. Проблема взаимоотношения грамматических и лексических элементов в слове и понятие гиперлексемы.....	72
Абильнасырова М.К. Психопрофилактика суицидов среди сотрудников правоохранительных органов.....	82
Байжанов Е.А., Аусаков Б.Ж. Проблемы правового регулирования борьбы с терроризмом.....	87
Ергалиев Ж.Х. Использование огнеупорных материалов в древности (по материалам поселений шагалалы I-II).....	92
Казьяхметова Д.Т., Кузьменко Н.А. Кумарин гетероциклді туындыларының биологиялық қасиеттерін зерттеу.....	95

Научный журнал

Вестник Кокшетауского технического института
КЧС МВД Республики Казахстан № 4(16), 2014

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

Кокшетауский технический институт КЧС МВД РК
Отдел организации научно-исследовательской
и редакционно-издательской работы

020000, Кокшетау, ул. Акана сері, 136
Тел. 8(7162) 25-58-95