

**МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 1 (41), 2021

**ВЕСТНИК
КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА**

КОКШЕТАУ 2021

УДК 614.8 (082)
ББК 68.69 (5Каз)

Журнал «Вестник Кокшетауского технического института» № 1 (41), 2021 г., март.
Издается с марта 2011 года.

Собственник: Кокшетауский технический институт Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации и коммуникации Республики Казахстан 29 августа 2017 г. Свидетельство № 16654-Ж.

Дата и номер первичной постановки на учет № 11190-Ж, 14.10.2010 г.

Включен в перечень научных изданий, рекомендуемых Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности по техническим наукам и технологиям (приказ ККСОН МОН РК № 501 от 20.03.2018 г.).

Главный редактор: **Шарипханов С. Д.**, доктор технических наук, асс. профессор

Заместитель главного редактора: **Раимбеков К. Ж.**, кандидат физико-математических наук, асс. профессор

Состав редакционного совета:

Алешков М. В., доктор технических наук, профессор (РФ, г. Москва)

Байшагиров Х. Ж., доктор технических наук (РК, г. Кокшетау)

Кошумбаев М. Б., доктор технических наук (РК, г. Нур-Султан)

Мансуров З. А., доктор химических наук, профессор (РК, г. Алматы)

Сивенков А. Б., доктор технических наук, профессор (РФ, г. Москва)

Арифджанов С. Б., кандидат технических наук (РК, г. Нур-Султан)

Дабаев А. И., кандидат технических наук (РК, г. Алматы)

Джумагалиев Р. М., кандидат технических наук, профессор (РК, г. Алматы)

Камлюк А. Н., кандидат физико-математических наук, доцент (Республика Беларусь, г. Минск)

Тарахно А. В., кандидат технических наук, доцент (Украина, г. Харьков)

Состав редакционной коллегии:

Карменов К.К., кандидат технических наук, асс. профессор (председатель); Альменбаев М. М., кандидат технических наук; Жаулыбаев А. А., кандидат технических наук; Захаров И. А., кандидат технических наук; Куанышбаев М. С., кандидат технических наук; Макишев Ж. К., кандидат технических наук; Шахуов Т. Ж., кандидат технических наук; Шуматов Э. Г., кандидат философских наук; Шумекоев С.Ш., кандидат педагогических наук.

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

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

Издано в авторской редакции

ISSN 2220-3311

© Кокшетауский технический институт
МЧС Республики Казахстан, 2021

МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Кульшимбаев И.Д.</i> Об актуальности реформирования некоторых вопросов гражданской обороны	4
<i>Таиметов К. К., Курманбаева А. С., Жаулыбаев А. А.</i> Обоснование мероприятий по защите окружающей среды и экологическая оценка риска при чрезвычайных ситуациях	8
<i>Камберов И.М., Мадьяров Н.А., Асанова А.А.</i> Предложения по изучению масштабов накопления ртутьсодержащих материалов и отходов для снижения их негативного воздействия на здоровье населения и окружающую среду в Казахстане	15
<i>Жаулыбаев А. А., Хикимов Е. К., Хикимова А.Т., Халиков Д. К.</i> Төтенше жағдайлар кезінде халықтың бірінші кезектегі тіршілігін қамтамасыз ету	24
<i>Айтеев А.С., Булегенов Е.П.</i> Обоснование актуальности совершенствования мероприятий по защите населения при наводнениях	32

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Кульшимбаев И. Д., Захаров И. А., Арифджанов С. Б.</i> Моделирование расчета интенсивности потока вызовов и времени занятости пожарных подразделений	39
<i>Сивенков А. Б., Мельдер Е.В., Федотов И. О., Шахабов М. М., Хасанова Г. Ш.</i> Применение средств огнезащиты для строительных материалов и конструкций быстровозводимых каркасных зданий и сооружений	47
<i>Горовых О. Г., Боровик А. А., Альжанов Б. А.</i> Получение нефтесорбента на основе волосков гинофора летучек рогоза	59
<i>Макишев Ж.К., Айтеев А.С.</i> Огнестойкость деревянных конструкций длительного срока эксплуатации	68
<i>Тукушев О. Б.</i> Особенности осмотра места пожара	77
<i>Максимов П. В., Макишев Ж.К.</i> Применение полевых инструментальных методов при исследовании искусственных каменных материалов для целей пожарно-технической экспертизы	84

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

<i>Shashkenova K. K., Khan S. I.</i> Opportunities for using google services in distance learning	89
---	----

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК: 001.8: 614.83-614.87

И. Д. Кульшимбаев

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РЕФОРМИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВОПРОСОВ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Аннотация. В статье проводится анализ угроз для страны указанных в военной доктрине через призму системы гражданской обороны. Рассматриваются угрозы связанные с глобальным потеплением, урбанизацией и ростом промышленности. Раскрыта актуальность реформирования системы гражданской обороны. Предложены пути развития государственной системы гражданской защиты.

Ключевые слова: военная доктрина, система гражданской обороны, современные угрозы, глобальное потепление, реформирование.

На различных уголках планеты одновременно происходят военные конфликты различного уровня, террористические акты, природные и техногенные катастрофы.

Большинство конфликтов происходит между негосударственными образованиями, такими как террористические, религиозные группировки, политические формирования, банды преступников и т.п. Причинами этих конфликтов становятся религиозный экстремизм, попытки незаконного захвата власти, попытки преступных групп незаконно обогатиться, недостаточная работа государственных правоохранительных органов. И, несмотря на то, что после окончания второй мировой войны общее количество погибших людей в конфликтах уменьшилось, количество случаев конфликтов увеличилось. Этот факт говорит об уменьшении масштабов военных конфликтов, большинство конфликтов происходит на локальном уровне.

Рассмотрим положения военной доктрины Республики Казахстан которые определяют угрозы, связанные с вероятностью возникновения гуманитарных катастроф и возможные варианты реагирования на них гражданской обороны страны [1, 2]:

1) «применение или намерение применения государствами, народами, социальными группами против Республики Казахстан военной силы, в том числе с использованием "гибридных" методов борьбы» - подразумевает применение против страны всех возможных методов воздействия внутреннего и внешнего характера. Под методами внешнего воздействия понимаются гибридные воздействия извне государства: экономическое воздействие (санкции), информационное воздействие (дезинформация), культурное воздействие (привитие несвойственных народу культурных ценностей), политико-дипломатическое воздействие, правовое

воздействие и непосредственно военное воздействие. Под методами внутреннего воздействия понимаются гибридные воздействия противником изнутри государства: подкуп должностных лиц, шпионаж, финансирование оппозиционных политических партий, финансирование религиозно-экстремистских ячеек и т.д.

Для противодействия с вышеуказанными методами гибридной войны для защиты населения гражданская оборона может использовать следующие методы защиты населения - это создание резервов материальных и финансовых средств, усиление роли оповещения, информирования и обучения (в том числе антикоррупционное и теологическое), обеспечение СИЗ, укрытие и эвакуация.

2) «развязывание и эскалация пограничного вооруженного конфликта в пограничном пространстве Республики Казахстан» - может характеризоваться потоком беженцев в приграничных районах. Система гражданской обороны может обеспечить лагерь временного пребывания беженцев и их первоочередное жизнеобеспечение.

3) «деятельность деструктивных сил, направленная на дестабилизацию обстановки в государстве, насильственное изменение конституционного строя, нарушение территориальной целостности Республики Казахстан» - высокая вероятность возникновения гуманитарной катастрофы где будет необходимо задействовать все возможные методы защиты населения;

4) «реализация в государствах региона несанкционированных программ по созданию оружия массового поражения, оружия массового воздействия, построенного на новых физических принципах, средств их доставки, а также незаконное распространение оборудования и компонентов, применяемых для производства вооружения и военной техники, деструктивным силам» - для своевременного и адекватного реагирования новым вызовам, системе гражданской обороны необходимо создать сильную научно-техническую составляющую, которая позволит создавать новые способы защиты населения от поражающего оружия, построенного на новых физических принципах.

Вызовом для мирового сообщества является повышение чрезвычайных ситуаций природного характера, одним из основных причин которого согласно исследованиям является глобальное потепление. Глобальное потепление, в свою очередь, является следствием промышленного роста и соответственно увеличения промышленных отходов. Вследствие изменения климата возможны миграции больших масс населения из зон затопления и опустынивания в зоны с более стабильным климатом [3, 4]. В результате урбанизации и увеличения промышленности в мире сохраняется тенденция роста чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Таким образом, существующие принципы ведения и организации гражданской обороны, разработанные в середине прошлого века, не позволяют в полной мере адекватно реагировать современным угрозам и вызовам. Система гражданской обороны находится в точке бифуркации, когда необходимость реформирования системы является критической. В сегодняшних реалиях составляющую гражданской обороны военного времени необходимо применять в мирное время, ведь сотрудник органов гражданской защиты - это специалист, который защищает жизни граждан своей страны от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и объем работ которого сохраняется высоким независимо от их времени проведения.

Современную систему гражданской обороны необходимо строить с учетом следующих основных угроз:

1. Применения в отношении страны «гибридных» методов войны.
2. Повышенной вероятности возникновения на территории Казахстана больших миграционных потоков беженцев.
3. Гуманитарные катастрофы локальных конфликтов.
4. Острая необходимость доведения экстренной информации до населения.
5. Большое число природных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате глобального потепления.
6. Большое число техногенных чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате урбанизации и увеличения промышленности.
7. Возможное возникновение оружия массового поражения, построенного на новых физических принципах.

Без реформирования существующей системы, государство не сможет адекватно реагировать на новые возникающие угрозы, что может привести к большим потерям среди населения и снижения безопасности государства в целом.

Список литературы

1. Республика Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: утв. 11 апреля 2014 года, № 188-V ЗРК.
2. Указ Президента Республики Казахстан. Об утверждении Военной доктрины Республики Казахстан: утв. 29 сентября 2017 года, № 554.
3. Joint-statement by leaders of 18 scientific organizations: American Association for the Advancement of Science, American Chemical Society, American Geophysical Union, American Institute of Biological Sciences, American Meteorological Society, American Society of Agronomy, American Society of Plant Biologists, American Statistical Association, Association of Ecosystem Research Centers, Botanical Society of America, Crop Science Society of America, Ecological Society of America, Natural Science Collections, Alliance Organization of Biological Field Stations, Society for Industrial and Applied Mathematics, Society of Systematic Biologists, Soil Science Society of America, University Corporation for Atmospheric Research (October 21, 2009), Joint-statement on climate change by leaders of 18 scientific organizations, Washington DC, USA: American Association for the Advancement of Science.
4. Канило П. М. Антропогенно-экологические составляющие глобального потепления климата / П. М. Канило, К. В. Костенко // Пробл. Машиностроения. - 2010. - Т.13, № 4. - С. 68-75.

References

1. Respublika Kazakhstan. Zakon RK. O grazhdanskoj zashchite: utv. 11 aprelya 2014 goda, № 188-V ZPK.
2. Ukaz Prezidenta Respubliki Kazakhstan. Ob utverzhdanii Voennoj doktriny Respubliki Kazakhstan: utv. 29 sentyabrya 2017 goda, № 554.
3. Joint-statement by leaders of 18 scientific organizations: American Association for the Advancement of Science, American Chemical Society, American Geophysical Union, American Institute of Biological Sciences, American Meteorological Society, American Society of Agronomy, American Society of Plant Biologists, American Statistical Association, Association of Ecosystem Research Centers, Botanical Society of America, Crop Science Society of America,

Ecological Society of America, Natural Science Collections, Alliance Organization of Biological Field Stations, Society for Industrial and Applied Mathematics, Society of Systematic Biologists, Soil Science Society of America, University Corporation for Atmospheric Research (October 21, 2009), Joint-statement on climate change by leaders of 18 scientific organizations, Washington DC, USA: American Association for the Advancement of Science.

4. Kanilo P. M. Antropogennno-ekologicheskie sostavlyayushchie global'nogo potepleniya klimata / P. M. Kanilo, K. V. Kostenko // Probl. Mashinostroeniya. - 2010. - T.13, № 4. - S. 68-75.

И. Д. Күлшімбаев

Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі

АЗАМАТТЫҚ ҚОРҒАНЫСТЫҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІН РЕФОРМАЛАУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ ТУРАЛЫ

Аңдатпа. Мақалада азаматтық қорғаныс жүйесінің призмасы арқылы әскери доктринада көрсетілген елге төнетін қатерлерге талдау жүргізіледі. Жаһандық жылынуға, урбанизацияға және өнеркәсіптің өсуіне байланысты қауіптер қарастырылуда. Азаматтық қорғаныс жүйесін реформалаудың өзектілігі ашылды. Азаматтық қорғаудың мемлекеттік жүйесін дамыту жолдары ұсынылды.

Түйінді сөздер: әскери доктрина, азаматтық қорғаныс жүйесі, қазіргі заманғы қатерлер, жаһандық жылыну, реформалау.

I. D. Kulshimbayev

Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan

ON THE RELEVANCE OF REFORMING SOME ISSUES OF CIVIL DEFENSE

Abstract. The article analyzes the threats to the country specified in the military doctrine through the prism of the civil defense system. The threats associated with global warming, urbanization and industrial growth are considered. The relevance of reforming the civil defense system is revealed. The ways of development of the state system of civil protection are offered.

Keywords: military doctrine, civil defense system, modern threats, global warming, reform.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Ибрагим Дәукесұлы Күлшімбаев - Қазақстан Республикасының Төтенше жағдайлар бірінші вице-министрі. Қазақстан, Нұр-Сұлтан, Мәңгілік Ел көшесі 8, 2-кіреберіс. E-mail: mchs@emer.kz

Кульшимбаев Ибрагим Даукесович - Первый вице-министр по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Казахстан, Нур-Султан, ул. Мәңгілік Ел 8, подъезд 2. E-mail: mchs@emer.kz

Kulshimbayev Ibrahim Daukesovich - First Vice-Minister of Emergency Situations the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Nur-Sultan, Mangilik El street 8, entrance 2. E-mail: mchs@emer.kz

К. К. Ташметов¹, А. С. Курманбаева¹, А. А. Жаулыбаев²

¹Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова

²Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан

ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Аннотация. В статье рассматриваются актуальность совершенствования методов защиты окружающей среды при чрезвычайных ситуациях различного характера. Масштабные чрезвычайные ситуации техногенного характера всегда ухудшают экологическую обстановку, что приводит к нарастанию экологического кризиса, огромным экономическим, энергетическим и трудовым затратам поэтому актуальность вопросов совершенствования мероприятий по защите окружающей среды при чрезвычайных ситуациях техногенного характера не вызывает сомнений. Представлена постановка вербальной и общей постановки научной задачи на научно-исследовательскую работу. А также представлен интегральный подход к экологической оценке риска при комплексном воздействии опасных поражающих факторов.

Ключевые слова: мероприятия по защите окружающей среды, экологическая оценка, постановка задачи, чрезвычайная ситуация, поражающие факторы чрезвычайной ситуации.

Географическое положение, природно-климатические особенности, горно-геологические условия, развитая промышленная инфраструктура определяют повышенную подверженность большей части территории Казахстана, его инфраструктуры и населения природным и техногенным катастрофам. Юго-восточная часть страны расположена в пределах сейсмически опасных зон. В поймах крупных рек нередко наводнения и паводки. Сильные морозы и метели в северных регионах угрожают объектам жизнеобеспечения, приводят к заносам на автомобильных и железнодорожных магистралях [1, 2].

Чрезвычайная ситуация - это стремительно развивающийся процесс, который может повлечь или влечет безвозвратные потери среди населения, нарушает жизнедеятельность людей, может принести ущерб здоровью людей. Однако, рассматривая вред чрезвычайной ситуации через призму воздействия на человека, мы упускаем из виду тот факт, что любая чрезвычайная ситуация - это событие, которое нарушает, повреждает экологические системы в зоне поражения, последствия, которого могут носить как детерминированный, так и стохастический характер. Последствия чрезвычайных ситуаций стохастического характера могут впоследствии вызвать у людей заболевания хронического характера, злокачественные новообразования, мутационные изменения и сказаться на здоровье последующих поколений. Масштабные чрезвычайные ситуации техногенного характера всегда ухудшают экологическую обстановку, что приводит к нарастанию экологического кризиса, огромным экономическим, энергетическим и трудовым затратам, поэтому актуальность вопросов совершенствования мероприятий по защите окружающей среды при чрезвычайных ситуациях техногенного характера не вызывает сомнений.

Целью исследования является повышение безопасности населения от экологических бедствий, вызванных чрезвычайными ситуациями путем совершенствования мероприятий по защите окружающей среды от их поражающих факторов.

При чрезвычайной ситуации на окружающую среду могут воздействовать очень много факторов физического, химического и биологического характера. Поэтому для оценки риска и разработки комплекса мероприятий по защите окружающей среды в данных случаях необходимо учитывать множество факторов и подходить к решению этой проблемы комплексно.

Для обоснования рационального комплекса мероприятий по защите окружающей среды при чрезвычайных ситуациях необходимо рассмотреть следующий ряд частных вопросов (рисунок 1):

1. Анализ поражающих факторов чрезвычайной ситуации воздействующих на окружающую среду;
2. Анализ существующих методов снижения последствий чрезвычайных ситуаций на окружающую среду;
3. Разработка методики обоснования комплекса мероприятий по защите окружающей среды от чрезвычайных ситуаций;
4. Практическая реализация и оценка эффективности применения комплекса мероприятий по защите окружающей среды от чрезвычайных ситуаций.

Для решения указанных задач используются методы анализа и синтеза, теории вероятностей, экспертные оценочные методы, методы оптимизации, эвристические алгоритмы, методы теории надежности и теории эффективности.

С учетом изложенного, может быть сформулирована общая постановка научной задачи обоснования комплекса мероприятий по защите окружающей среды от чрезвычайных ситуаций.



Рисунок 1 - Частные вопросы, решаемые для достижения цели

Для решения сформулированных частных подзадач используются следующие исходные данные:

K_i - множество компонентов окружающей среды, на которые воздействуют поражающие факторы ЧС, $i = \overline{1, n}$;

l_j^i - коэффициент вредного воздействия поражающих факторов чрезвычайной ситуации на i -ый компонент окружающей среды за 1 час, $j = \overline{1, r}$;

k_m^j - коэффициент мероприятия по снижению воздействия j -го поражающего фактора, $m = \overline{1, g}$;

t_j - время воздействия j -го поражающего фактора;

F_i - состояние i -го компонента окружающей среды до возникновения ЧС (численный показатель).

необходимо определить:

такой комплекс мероприятий по защите окружающей среды от чрезвычайных ситуаций при применении которого вредное воздействие поражающих факторов чрезвычайной ситуации на окружающую среду будет стремиться к минимуму

$$U = \sum_{i=1}^n \frac{k_m^j}{F_i \cdot l_j^i \cdot t_j} \Rightarrow \min \quad (1)$$

где U – количественный показатель воздействия поражающих факторов чрезвычайной ситуации на окружающую среду.

При следующем ограничении и допущении:

- загрязненность окружающей среды не должна превышать норм, установленных экологическим правом.

Сформулированная общая научная задача обоснования комплекса мероприятий по защите окружающей среды от чрезвычайных ситуаций предполагает решение следующих частных задач:

- разработка методики обоснования комплекса мероприятий по защите окружающей среды от чрезвычайных ситуаций;
- определение коэффициента вредного воздействия поражающих факторов чрезвычайной ситуации на компонент окружающей среды за единицу времени;
- определение коэффициента мероприятий по снижению воздействия поражающего фактора;
- определение методики расчета состояния компонента окружающей среды до возникновения ЧС (численный показатель).

Рассмотрим один из количественных методов оценки экологического воздействия на окружающую среду. При большинстве оценок воздействий на природную среду трудно определить количественное значение экологических изменений. Предлагаемая методология является оценкой основанной на баллах.

Парадигма экологической оценки риска предопределяет расчет риска через пространство, время и по показателю интенсивности. В свою очередь методология определения пространственного и временного показателя экологического риска представлена различными методами, основанными на экспертных оценках (метод анализа иерархий, метод векторных предпочтений, метод фокальных объектов и т.п.). А эколого-токсикологические учения позволяют определить интенсивность воздействия вредных веществ на окружающую среду [3].

Первый этап интегральной оценки риска определяет использование расчетных данных полученных с помощью экспертов и эколого-токсикологических учений по каждому компоненту природной среды через вышеупомянутые критерии воздействия. Тогда общее представление интегральной оценки по компоненту природной среды будет иметь вид [4]:

$$Q_{\text{integr}}^i = Q_i^t \times Q_i^s \times Q_i^j \quad (2)$$

где: Q_{integr}^i - интегральная оценка по компоненту природной среды;

Q_i^t - показатель времени воздействия на i – ую составляющую окружающей среды;

Q_i^s - показатель пространства воздействия на i – ую составляющую окружающей среды;

Q_i^j - показатель интенсивности воздействия на i – ую составляющую окружающей среды.

Заключительный этап позволяет на основании численной шкалы показателей определить экологический риск для отдельно взятого компонента окружающей среды [5, 6].

Градация значимости воздействия на окружающую среду представлена на рисунке 2.

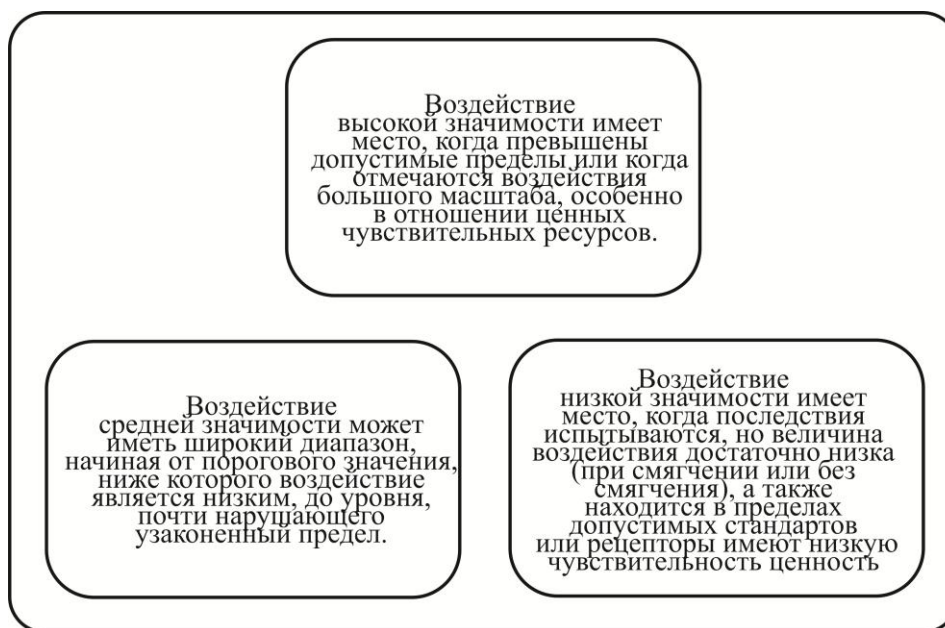


Рисунок 2 – Качественные показатели значимости воздействия на компоненты окружающей среды

Значимости воздействия на окружающую среду определяются по следующим основным экологическим компонентам: почва, поверхностные и подземные воды, донные отложения, атмосферный воздух, биологические ресурсы воды и суши, ландшафт.

Таким образом, рассматриваемая методика расчета интегрального экологического риска позволяет охватить все основные компоненты окружающей среды и комплексно подойти к определению значимости воздействия антропогенных факторов на окружающую среду. Рассматриваемая методика дополняет имеющиеся инструменты расчета экологического риска и будет полезна для органов, осуществляющих оценку и прогноз состояния окружающей среды.

Список литературы

1. Жаулыбаев А.А., Носов М.В. Анализ функционирования системы оповещения Республики Казахстан и предложения по её модернизации // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. АГЗ МЧС России. – 2014. – № 2. – С. 111-113.
2. Жаулыбаев А.А. Актуальность применения структурного подхода при совершенствовании систем оповещения гражданской защиты // Вестник Кокшетауского технического института. – 2017. – № 4 (28). – С. 21-25.
3. Рязанцева Н.А. Функциональная модель анализа эколого социально-экономического развития региона // Инновационные инструменты маркетинг-менеджмента: монография – Луганск: «Ноулидж», 2016. – С. 26–52.
4. Черп О.М., Виниченко В.Н., Хотулева М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю. Экологическая оценка и экологическая экспертиза. – Эколайн-2001. – 141 с.
5. Василенко В.А. Экологическое обоснование хозяйственных решений: Аналитический обзор / СО РАН ГПНТБ, ИЭиОПП; Научная ред. С.А. Суспицын. – Новосибирск, 2001. – 138 с. (Сер. Экология. Вып. 60).
6. Болтакова Е.С. Значения норм об экспертизе проектной документации в системеп требований по обеспечению охраны окружающей среды // Современное право. – 2014. - № 7. - С. 14-19.

References

1. Zhaulybaev A. A., Nosov M. V. Analiz funktsionirovaniya sistemy opovescheniya Respubliki Kazahstan i predlozheniya po ejo modernizatsii // Nauchnye i obrazovatel'nye problemy grazhdanskoj zaschity. AGZ MChS Rossii. – 2014. - № 2 - С.111-113.
2. Zhaulybaev A.A. Aktual'nost' primeneniya strukturnogo podhoda pri sovershenstvovanii sistem opovescheniya grazhdanskoj zaschity // Vestnik Kokshetauskogo tehničeskogo institute. – 2017. – № 4 (28). – S. 21-25.
3. Rjazantseva N.A. Funktsional'naja model' analiza `ekologo sotsial'no-`ekonomičeskogo razvitija regiona // Innovatsionnye instrumenty marketing-menedzhmenta: monografija – Lugansk: «Noulidzh», 2016. — S. 26–52.
4. Cherp O. M., Vinichenko V. N., Hotuleva M.V., Molchanova Ja.P., Dajman S.Ju. `Ekologičeskaja otsenka i `ekologičeskaja `ekspertiza. - `Ekolajn-2001. 141 S.
5. Vasilenko V.A. `Ekologičeskoe obosnovanie hozjajstvennyh reshenij: Analiticheskij obzor/ SO RAN GPNTB, I`EiOPP; Nauchnaja red. S.A. Suspitsyn. – Novosibirsk, 2001. – 138 s. (Ser. `Ekologija. Vyp. 60).
6. Boltakova E.S. Znachenija norm ob `ekspertize proektnoj dokumentatsii v sistemep trebovanij po obespečeniju ohrany okružhajuschej sredy // Sovremennoe pravo. - 2014. - № 7. - S. 14-19.

К. К. Ташметов¹, А. С. Курманбаева¹, А. А. Жаулыбаев²

¹*Ш. Уалиханов атындағы Кокшетау университеті*

²*Қазақстан Республикасы ТЖМ Кокшетау техникалық институты*

ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР КЕЗІНДЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАРДЫҢ НЕГІЗДЕМЕСІ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДІ БАҒАЛАУ

Аңдатпа. Мақалада әртүрлі сипаттағы төтенше жағдайлар кезінде қоршаған ортаны қорғау әдістерін жетілдірудің өзектілігі қарастырылады. Техногендік сипаттағы ауқымды төтенше жағдайлар экологиялық жағдайды әрдайым нашарлатады, бұл экологиялық дағдарыстың өсуіне, орасан зор экономикалық, энергетикалық және еңбек шығынына әкеледі, сондықтан техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар кезінде қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шараларды жетілдіру мәселелерінің өзектілігі күмән тудырмайды. Ғылыми-зерттеу жұмысына ғылыми міндеттің ауызша және жалпы тұжырымы ұсынылған. Сондай-ақ қауіпті зақымдаушы факторлардың кешенді әсері кезінде қатерді экологиялық бағалауға интегралды тәсіл ұсынылған.

Түйінді сөздер: қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шаралар, экологиялық бағалау, міндет қою, төтенше жағдай, төтенше жағдайдың зақымдаушы факторлары.

K. K. Tashmetov¹, A. S. Kurmanbayeva¹, A. A. Zhaulybayev²

¹*Kokshetau State University named after Sh.Ualikhanov*

²*Kokshetau Technical Institute of MES of the Republic of Kazakhstan*

JUSTIFICATION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION MEASURES AND ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT IN EMERGENCY SITUATIONS

Abstract. The article discusses the relevance of improving the methods of environmental protection in emergency situations of various types. Large-scale man-made emergencies always worsen the environmental situation, which leads to an increase in the environmental crisis, huge economic, energy and labor costs, so the relevance of improving environmental protection measures in man-made emergencies is beyond doubt. The article presents the formulation of the verbal and general formulation of the scientific task for research work. It also presents an integrated approach to environmental risk assessment under the complex impact of dangerous damaging factors.

Keywords: environmental protection measures, environmental assessment, task statement, emergency situation, striking factors of an emergency situation.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Касымжан Калижанұлы Ташметов – медициналық ғылымдар докторы, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің география, экология және туризм кафедрасының профессоры. Қазақстан, Көкшетау, Абай көшесі, 76. E-mail: tashmetov_k@bk.ru

Айгүл Сапарбекқызы Құрманбаева – биология ғылымдарының кандидаты, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің география, экология және туризм кафедрасының доценті. Қазақстан, Көкшетау, Абай көшесі, 76. E-mail: aygul6868@mail.ru

Асан Аблайұлы Жаулыбаев – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институтының жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру факультетінің бастығы. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: assan1980@gmail.com

Ташметов Касымжан Калижанович – доктор медицинских наук, профессор кафедры географии, экологии и туризма Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова. Казахстан, Кокшетау, ул. Абая, 76. E-mail: tashmetov_k@bk.ru

Курманбаева Айгүль Сапарбековна – кандидат биологических наук, доцент кафедры географии, экологии и туризма Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова. Казахстан, Кокшетау, ул. Абая, 76. E-mail: aygul6868@mail.ru

Жаулыбаев Асан Аблаевич – кандидат технических наук, начальник факультета послевузовского образования Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: assan1980@gmail.com

Tashmetov Kasymzhan Kalizhanovich - Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Geography, Ecology and Tourism of the Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov. Kazakhstan, Kokshetau, 76 Abaya Street. E-mail: tashmetov_k@bk.ru

Kurmanbayeva Aigul Saparbekovna - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Ecology and Tourism of the Kokshetau University named after Sh. Ualikhanov. Kazakhstan, Kokshetau, 76 Abaya Street. E-mail: aygul6868@mail.ru

Zhaulybaev Asan Ablaevich - Candidate of Technical Sciences, Head of the Faculty of Postgraduate Education of the Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, 136 Akana-Sere street. E-mail: assan1980@gmail.com

УДК 504.05/06

И. М. Камберов, Н. А. Мадьяров, А. А. Асанова

*АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности
и гражданской обороны» МЧС Республики Казахстан*

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ МАСШТАБОВ НАКОПЛЕНИЯ
РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ОТХОДОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ
ИХ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ
И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В КАЗАХСТАНЕ**

Аннотация. В статье рассмотрены результаты демеркуризационных работ на двух очагах техногенного загрязнения, выполненные впервые в странах независимых государств, своевременная реализация которых позволили предотвратить возникновение чрезвычайных ситуаций в регионах и создать благоприятные условия для проживания гражданского населения. Вместе с тем, проблема ртутного загрязнения в республике до конца не решена и требует постановки комплексных исследований, направленных на получение сведений о масштабах накопления ртутьсодержащих отходов для принятия управленческих решений.

Ключевые слова: ртутное техногенное загрязнение, демеркуризованные работы, ртутьсодержащие объекты, база данных, геоинформационные системы, технологии утилизации, обследование, научно-практические рекомендации, защита населения.

Введение. Казахстану достались в наследство от бывшего СССР два крупных исторических ртутных загрязнения в городах Темиртау и Павлодаре. Оба возникли из-за использования «грязных» технологий, от которых в настоящее время отказываются во всем мире: ацетальдегидной и хлор-щелочной по амальгамному методу. Опасность ситуации заключалась в том, что под угрозой ртутного загрязнения оказались две реки Казахстана, Иртыш и Нура, являющиеся важным источником водоснабжения нашей небогатой водными ресурсами страны [1, 2]. Несмотря на экономические трудности, Казахстан одной из немногих стран, начал выполнять и успешно завершил крупные демеркуризационные проекты в двух промышленных центрах [1, 3]. До проведения демеркуризационных работ были проведены многолетние комплексные экологические исследования в рамках международных и национальных программ с участием ученых и специалистов Казахстана и зарубежных стран (Интас, Инко-Коперникус, Международный научно-технический центр и др.) [4, 5]. Комплекс демеркуризационных мероприятий в очагах техногенного загрязнения в городах Павлодар и Темиртау были выполнены впервые на территории СНГ и аналогов не имеет. Своевременное выполнение демеркуризационных работ в пределах двух крупных промышленных центров позволили предотвратить возникновение чрезвычайных ситуаций в регионах и создать благоприятные условия для проживания гражданского населения.

Постановка проблемы. Вместе с тем, проблема ртутного загрязнения в республике не решена полностью. В стране регистрируются случаи, связанные с обнаружением ртутного загрязнения и нарушением условий хранения ртути. При этом следует отметить, что обнаружение разливов ртути и факторов хранения ее в местах проживания людей носит случайный характер. Это связано с недостатками в учете и соблюдении условий ее хранения на предприятиях и в организациях, что

подтверждается многочисленными случаями ее утери и обнаружения в зданиях и улицах. Ежегодно значительное количество ртутьсодержащих приборов приходит в негодность, накапливается в отходах, которые выбрасываются в мусорные контейнеры, вывозятся на городские и другие стихийно возникшие свалки. При этом герметичность их корпусов нарушается, ртуть и ее пары попадают в воздух, воду и почву. По оценкам специалистов в среднем ежегодно в окружающую среду поступает около 50 тонн ртути. Нерешенной остается проблема загрязнения окружающей среды ртутью за счет нарушений в эксплуатации, хранении и утилизации ртутьсодержащих приборов и изделий (люминесцентных ламп, термометров, кинескопов, измерительной аппаратуры и т.д.).

Значительный вклад в загрязнение окружающей среды ртутью вносит горнопромышленный комплекс на стадиях добычи, переработке и извлечения ртутьсодержащих полезных ископаемых (золото, серебро, полиметаллы, нефть, газ и др.). Положение усугубляется отсутствием необходимого количества пунктов по приему ртутьсодержащих отходов, приборов и изделий с целью их переработки, утилизации и захоронения. Имеется необходимость дополнения и пересмотра законодательных актов, обязывающих организации проводить сбор, хранение и отправку в пункты по приему ртутьсодержащих отходов. Актуальность возрастает в связи с переходом на всемерное использование энергосберегающих ламп в республике. Огромное количество использованных энергосберегающих ламп попадает на мусорные свалки и происходит масштабное загрязнение ртутью почвы и подземных вод. Дать достоверную количественную оценку всем существующим эмиссиям ртути в Казахстане на данный момент не представляется возможным, так как для этого необходим постоянный и повсеместный мониторинг и контроль над выбросами и сбросами ртути, а также обращением с ртутьсодержащими отходами. Известно, что к одним из индикаторов воздействия урбасистемы на окружающую среду является образование отходов [6]. В настоящее время нет полных данных о масштабах накопления и местоположения ртутьсодержащих отходов, что осложняет планирование природоохранных мероприятий по их утилизации и захоронению. На сегодняшний день не разработана универсальная база данных о масштабах накопления ртутьсодержащих материалов и сред на основе геоинформационных систем.

В целях обеспечения гражданской защиты населения и территорий Республики Казахстан, улучшить комплексную политику в области безопасного регулирования ртутью и снижения воздействия ртути на здоровье людей и окружающую среду считаем целесообразным постановку комплексных исследований, направленных на получение сведений о масштабах накопления ртутьсодержащих отходов в стране, полнота и объема которых будет достаточно для создания расширенной базы данных на основе геоинформационной системы (ГИС, ВебГИС) и разработки научно-практических рекомендаций по их утилизации и захоронению.

Основная часть. Достижение поставленной цели должны предусматривать решение нижеследующих основных задач:

- изучение масштабов накопления в стране и состояния развития технологии утилизации ртутьсодержащих отходов в странах ближнего и дальнего зарубежья;
- изучение состояния окружающей среды на территориях расположения ртутьсодержащих отходов и, выборочно, на бывших участках ртутного загрязнения;

- изучение объемов потребления, производства и импорта энергосберегающих ртутьсодержащих ламп, а также объемов таких ламп, подлежащих утилизации;
- создание базы данных на основе геоинформационных систем ртутьсодержащих отходов и источников их поступления в стране;
- разработка предложений по внесению изменений и дополнений в действующие нормативные правовые акты в части организации сбора, хранения, вывоза и утилизации ртутьсодержащих приборов и изделий, а также ответственности за нарушения требований безопасного обращения с ртутьсодержащими отходами;
- разработка целевых показателей по утилизации ртутьсодержащих отходов, в том числе отработанных ртутьсодержащих энергосберегающих ламп, и научно-практических рекомендаций по внесению в содержание природоохранных программ мероприятий по обращению с ртутьсодержащими отходами;
- разработка памятки для населения о мерах безопасности и защиты населения при обращении с ртутьсодержащими отходами бытового характера;
- проведение семинаров и вебинаров по технологиям проведения ртутнометрических обследований по выявлению и локализации очагов загрязнения, правилам первичной обработки участков загрязнения при разрушении медицинских термометров и других ртутьсодержащих приборов в бытовых и производственных условиях;
- разработка и предложение к внедрению стимулирующих мероприятий по сбору, утилизации бывших в употреблении энергосберегающих ртутьсодержащих ламп для населения.

Исследования должны включать три последовательных этапа. На первом этапе должны быть выполнены следующие виды работ:

1. Сбор, систематизация и анализ информации об объемах накопленных ртутьсодержащих отходов в Казахстане и технологиях их утилизации в нашей стране и странах ближнего и дальнего зарубежья на основе опубликованных работ.
2. Проведение рекогносцировочных экспедиционных обследований на объектах техногенного загрязнения, где ранее были проведены демеркуризационные работы.
3. Создание расширенной базы данных о ртутьсодержащих отходах и источниках их поступления в Казахстане и наличия на сегодняшний день передовых технологий утилизации ртутьсодержащих отходов. В базу данных также должна быть внесена информация осуществляющих на сегодняшний день передовых технологиях утилизации ртутьсодержащих отходов в РК и развитых странах.

На втором этапе должны быть выполнены следующие виды исследований:

1. Инвентаризация, систематизация и анализ объемов потребления, производства и импорта энергосберегающих ртутьсодержащих ламп, а также объемов, подлежащих утилизации, с учетом срока службы, качества закупаемых ламп и объемов реализации ламп.
2. Исследования объектов окружающей среды на территориях расположения ртутьсодержащих отходов и источников загрязнения ртутью, а также действующих предприятий по демеркуризации.
3. Выборочный мониторинг состояния объектов окружающей среды после проведения демеркуризационных работ на бывших участках ртутного загрязнения. анализ их состояния и оценка рисков от их существования.

4. Разработка базы данных ГИС ртутьсодержащих отходов, в том числе ртутьсодержащих энергосберегающих ламп и источников их поступления в Казахстан.

Исследования содержания ртути в отходах и атмосферном воздухе должны быть проведены в районах промышленной и старательской добычи и переработки цветных и благородных металлов.

Выборочный химический мониторинг состояния объектов окружающей среды должен быть осуществлен на бывших объектах техногенного ртутного загрязнения, где ранее были проведены демеркуризационные работы. Необходимость проведения дополнительных мониторинговых исследований обусловлена следующим. Например, последемеркуризационный мониторинг, проведенный в 2005-2016 гг. на территории АО «Химпром», показал заметное снижение ртути в подземных водах в пределах шлейфа загрязнения, отсутствие заметной эмиссии ртути в атмосферу и подземные воды с поверхностей созданных могильников, снижение концентрации ртути в воде накопителя сточных вод Былкылдак. Вместе с тем было установлено неэффективность глиняных экранов над бетонными основаниями демонтированного электролизного цеха, размытых талыми водами и атмосферными осадками в первый же год после их сооружения. Было также выявлено, что загрязнение металлической ртутью верхнего слоя почв в пределах большей части производственной площадки бывшего хлор-щелочного производства продолжает оставаться аномально высоким и является источником эманации паров ртути в атмосферу. На втором бывшем объекте техногенного загрязнения целесообразно проведение мониторинга, например, на полигоне захоронения ртутьсодержащих отходов и выборочно в районе населенных пунктов, прилегающих к территориям проведения демеркуризационных работ, а также вниз по течению от Интумаковского водохранилища в донных отложениях.

База данных ГИС необходима для оперативного управления, полученной в процессе исследований информацией, и использования в дальнейшем для принятия эффективных управленческих решений. База данных ГИС должна содержать векторную картографическую информацию территории обследований, объекты обследования, информацию о местоположении точек обследования, содержания ртути в объектах окружающей среды, тип источника загрязнения, вещественный состав и вид отходов, и другую необходимую информацию. Данный вид работ включает разработку структуры базы данных, а также:

- создание оболочки географической базы данных ГИС-проекта для хранения и визуализации занесенной в нее картографической информации;

- создание классификаторов тематической информации (слоев), которая будет отражена на картах;

- векторизацию объектов растровой карты (перевод в цифровой формат) в соответствии с классификатором и занесение результатов в географическую базу данных;

- создание структуры базы данных, например, состоящая из:

базовой картографической основы, географически привязанных исторических данных, карты планов отбора проб грунта, полевой и аналитической информации, карты распределения загрязнения объектов окружающей среды и др. Создание ВебГИС позволит в режиме онлайн через сеть интернет оперативно получать гражданским населением необходимую информацию о состоянии объектов

окружающей среды по содержаниям ртути с соблюдением режима уровня доступности.

Третий этап должен включать следующие исследования:

1. оценка влияния на окружающую среду наиболее крупных мест скопления ртутьсодержащих отходов;

2. разработка предложений по внесению изменений и дополнений в действующие нормативные правовые акты РК в части организации сбора, хранения, вывоза и утилизации ртутьсодержащих приборов и изделий, а также усиления ответственности за нарушения требований безопасного обращения с ртутьсодержащими отходами;

3. разработка научно-практических рекомендаций по природоохранным мероприятиям при обращении с ртутьсодержащими энергосберегающими лампами;

4. разработка памятки для населения о мерах безопасности и защиты населения, и необходимых действиях при наличии ртутьсодержащих отходов, материалов и приборов.

Должны быть выполнены исследования, направленные на оценку:

- степени риска от воздействия на окружающую среду наиболее крупных мест скопления промышленных ртутьсодержащих отходов;

- степени риска от воздействия на окружающую среду ртути, выделившейся из разбитых энергосберегающих ламп на стандартной стихийной свалке.

Выводы

Из вышесказанного можно сделать следующие предварительные выводы:

1. По факту можно констатировать недостаточный уровень контроля за обращением с ртутными отходами, за их утилизацией (в первую очередь, люминесцентных ламп, ртутьсодержащих приборов (термометров), батареек и т.д.). Имеет место дефицит информации для населения об опасности данных отходов, что приводит к загрязнению полигонов твердых бытовых отходов и окружающей среды ртутными отходами.

2. Основной сложностью на пути к переработке ТБО является отсутствие в нашей стране системы раздельного сбора мусора, в том числе в части бытовых ртутьсодержащих отходов. Слабо развит малый и средний бизнес по переработке ртутьсодержащих отходов. Отсутствуют современные технологии переработки ртутьсодержащих отходов.

3. Рынок переработки отходов в республике требует своего развития.

4. Наблюдается рост общей площади полигонов. При этом значительная часть твердых бытовых отходов (ТБО) попадает на постоянно растущие несанкционированные свалки. При этом отсутствуют специализированные полигоны по захоронению ртутьсодержащих отходов (за исключением полигона «Апан»). Существует проблема хранения и ликвидации металлической ртути, полученной в ходе демеркуризации ртутьсодержащих ламп. В настоящее время, в большинстве случаев, металлическая ртуть хранится на складе предприятий, занимающихся демеркуризацией.

В связи с этим, для стимулирования в республике процесса сбора и переработки опасных отходов необходимо создать для этого благоприятные условия. Имеется необходимость разработки предложений по внесению изменений и дополнений в действующие нормативные правовые акты.

Институт целевых показателей для юридических лиц и региональных администраций, который практикуется в Республике Казахстан, показал свою эффективность в части программного содержания, так и в части наличия количественных целевых показателей, которые ведут к конкретным пониженным уровням загрязнения окружающей среды. Предлагается для проблемы решения ртутных загрязнений применить этот институт.

Важность разработки целевых показателей по утилизации ртутьсодержащих отходов, в том числе отработанных ртутьсодержащих энергосберегающих ламп приобретает в связи с тем, что настоящее время люминесцентные лампы, ранее широко применявшиеся только в производственных, административных, медицинских и учебных учреждениях, где осуществлялась регламентация и контроль за их приобретением и утилизацией, теперь реализуются населению свободно. Создание эффективной системы управления отходами производства и потребления невозможно без формирования нормативно-правовой и методической базы, регулирующей процесс обращения с отходами. Одним из основных показателей, определяющих эффективность системы обращения с отходами, является степень их переработки. Поэтому, при составлении целевых показателей по утилизации ртутьсодержащих отходов должны быть учтены, но не ограничиваться ими, следующие параметры:

1. количество утилизированных ртутьсодержащих отходов в т.ч. ртутьсодержащих энергосберегающих ламп, тонн/тыс.шт;
2. степень использования и обезвреживания (утилизации) отходов, %;
3. выбросы загрязняющего вещества в атмосферу, тонн;
4. строительство и ввод в эксплуатацию новых участков по переработке ртутьсодержащих отходов и энергосберегающих ламп, единиц;
5. создание новых рабочих мест, единиц;
6. количество полигонов для захоронения ртутьсодержащих отходов, единиц;
7. количество разработанных и принятых документов по обеспечению нормативно-правовой и методической базы процесса обращения с отходами, а также публикаций, материалов по экологическому воспитанию и просвещению в сфере обращения с отходами, штук;
8. объемы и источники финансового обеспечения, тыс. тенге.

Список литературы

1. Kamberov I., Dyussebayev S., Schwaiger F., Nussbaumer M. The elimination of industrial mercury pollution in Kazakhstan under project «Cleanup of the Nura river» // Materials 14th International Conference on Mercury as a Global Pollutant. - Krakov, Poland: 2019. - P. 299.
2. Ullrich S. M., Ilyushchenko M. A., Kamberov I. M., Panichkin V. Yu., Tanton T. W. Mercury pollution around a chlor-alkali plant in Pavlodar, Northern Kazakhstan. RMZ-Materials and Geoenvironment. // Special issue: Mercury as a Global Pollutant - 2004. - Vol. 51, № 1 - P. 298-302.
3. Яковлева Л.В., Илющенко М.И., Кузьмина Л.В., Камберов Р.И. Управление ртутным загрязнением и его мониторинг в г. Павлодар, Республика Казахстан // Ноябрь, 2011. // [Электронный ресурс]. URL: <http://hg-pavlodar.narod.ru/ru/bm/biomercury.htm> (дата обращения: 23.01.2021).

4. Тантаон Т. В., Ульрих С. М., Даукеев Г. Ж. и др. Результаты исследования ртутного загрязнения Северной промышленной зоны г. Павлодара и предложения по ее демеркуризации // Доклады III Межд. научно-прак. конф. «Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы – био-филы в окружающей среде». – Семипалатинск, Казахстан: 2004 - Т.1 - С. 72-77.

5. Илющенко М. А., Паничкин В. Ю., Абдрашитова С. А. и др. Управление ртутным загрязнением в Казахстане // Июль, 2010. [Электронный ресурс]. <http://Hg-Kazakhstan.narod.ru> (дата обращения: 23.01.2021).

6. Мусина У.Ш., Нурдилданова Б. Е., Артыкбаева М. С. Урбоэкосистемы: индикаторы устойчивости // Вестник Кокшетауского технического института. – 2012. - № 2 (6). - С. 27-34.

References

1. Kamberov I., Dyussebayev S., Schwaiger F., Nussbaumer M. The elimination of industrial mercury pollution in Kazakhstan under project «Cleanup of the Nura river» // Materials 14 th International Conference on Mercury as a Global Pollutant. - Krakov, Poland: 2019 - P. 299.

2. Ullrich S. M., Ilyushchenko M. A., Kamberov I. M., Panichkin V. Yu., Tanton T. W. Mercury pollution around a chlor-alkali plant in Pavlodar, Northern Kazakhstan. RMZ-Materials and Geoenvironment. // Special issue: Mercury as a Global Pollutant - 2004. - Vol. 51, № 1. - P. 298-302.

3. Jakovleva L.V., Iljushhenko M.I., Kuz'mina L.V., Kamberov R.I., Upravlenie rtutnym zagrjazneniem i ego monitoring v g. Pavlodar, Respublika Kazahstan // Nojabr', 2011. [Elektronnyj resurs]. // <http://hg-pavlodar.narod.ru/ru/bm/biomercury.htm> (data obrashcheniya: 23.01.2021).

4. Tanton T.V., Ul'rih S.M., Daukeev G.Zh. i dr. Rezul'taty issledovanija rtutnogo zagrjaznenija Severnoj promyshlennoj zony g.Pavlodara i predlozhenija po ee demerkurizacii. // Doklady III Mezhd. nauchno-prak. konf. «Tjzhelye metally, radionuklidy i jelementy – bio-fily v okruzhajushhej srede». – Semipalatinsk, Kazahstan: 2004 - T.1 - S. 72-77.

5. M.A. Iljushhenko, V.Ju. Panichkin, S.A. Abdrashitova i dr. Upravlenie rtutnym zagrjazneniem v Kazahstane. // Ijul', 2010. [Elektronnyj resurs]. <http://Hg-Kazakhstan.narod.ru> (data obrashcheniya: 23.01.2021).

6. Musina U.Sh., Nurdildanova B.E., Artykbaeva M.S. Urbojekosistemy: indikatory ustojchivosti // Vestnik Kokshetauskogo tehničeskogo inststuta. – 2012. - № 2 (6). - S. 27-34.

И. М. Камберов, Н. А. Мадьяров, А. А. Асанова

Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі «Өрт қауіпсіздігі және азаматтық қорғаныс ғылыми-зерттеу институты» акционерлік қоғамы

ҚАЗАҚСТАНДА ХАЛЫҚТЫҢ ДЕНСАУЛЫҒЫ МЕН ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ТЕРІС ӘСЕРІН ТӨМЕНДЕТУ ҮШІН ҚҰРАМЫНДА СЫНАБЫ БАР МАТЕРИАЛДАР МЕН ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ЖИНАҚТАЛУ АУҚЫМЫН ЗЕРДЕЛЕУ ЖӨНІНДЕГІ ҰСЫНЫСТАР

Аңдатпа. Мақалада Тәуелсіз Мемлекеттер елдерінде алғаш рет орындалған техногендік ластанудың екі ошағындағы демеркуризациялық жұмыстардың нәтижелері қарастырылды, оларды уақтылы іске асыру өңірлерде төтенше жағдайлардың туындауының алдын алуға және азаматтық тұрғындардың тұруы үшін қолайлы жағдайлар жасауға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, республикада сынаптың ластану проблемасы соңына дейін шешілмеген және басқару шешімдерін қабылдау үшін құрамында сынабы бар қалдықтардың жинақталу ауқымы туралы мәліметтер алуға бағытталған кешенді зерттеулер жүргізуді талап етеді.

Түйінді сөздер: сынапты техногендік ластану, демеркуризациялық жұмыстар, құрамында сынабы бар объектілер, деректер базасы, геоақпараттық жүйелер, кәдеге жарату технологиялары, зерттеу, ғылыми-практикалық ұсынымдар, халықты қорғау.

I. M. Kamberov, N. A. Madyarov, A. A. Asanova

The «Scientific Research Institute of Fire Safety and Civil Defense» JSC of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan

PROPOSALS TO STUDY THE SCALE OF ACCUMULATION OF MERCURY-CONTAINING MATERIALS AND WASTE TO REDUCE THEIR NEGATIVE IMPACT ON PUBLIC HEALTH AND THE ENVIRONMENT IN KAZAKHSTAN

Abstract: The article discusses the results of demercurization works at two centers of technogenic pollution, performed for the first time in the countries of independent states, the timely implementation of which made it possible to prevent emergencies in the regions and create favorable conditions for the civilian population. At the same time, the problem of mercury pollution in the republic has not been fully resolved and requires the organization of comprehensive studies aimed at obtaining information on the scale of accumulation of mercury-containing waste for making managerial decisions.

Keywords: mercury technogenic pollution, demercurized work, mercury-containing objects, database, geographic information systems, utilization technologies, inspection, scientific and practical recommendations, protection of the population.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Иркен Мурдунұлы Қамберов - Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі «Өрт қауіпсіздігі және азаматтық қорғаныс ғылыми-зерттеу институты» акционерлік қоғамы ғылыми-зерттеу және ұйымдастыру-әдістемелік жұмыс бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері. Қазақстан, Алматы, Байзақов көшесі, 300. E-mail: irkamberov@mail.ru

Нұрлан Әбілбайұлы Мадьяров - Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі «Өрт қауіпсіздігі және азаматтық қорғаныс ғылыми-зерттеу институты» акционерлік қоғамы басқарма төрағасы. Қазақстан, Алматы, Байзақов көшесі, 300. E-mail: snitc_75@mail.ru, snitc_rntd@mail.ru

Айнаш Әбдуәлиқызы Асанова - Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі «Өрт қауіпсіздігі және азаматтық қорғаныс ғылыми-зерттеу институты» акционерлік қоғамы Техникалық реттеу және стандарттау бөлімінің бастығы. Қазақстан, Алматы, Байзақов көшесі, 300. E-mail: snitc_75@mail.ru, snitc_rntd@mail.ru

Камберов Иркен Мурдунович - ведущий научный сотрудник Отдела научно-исследовательской и организационно-методической работы АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны» МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Алматы, ул. Байзакова, 300. E-mail: irkamberov@mail.ru

Мадьяров Нурлан Абиляевич - председатель правления АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны» МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Алматы, ул. Байзакова, 300. E-mail: snitc_75@mail.ru, snitc_rntd@mail.ru

Асанова Айнаш Абдуалиевна - начальник Отдела технического регулирования и стандартизации АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны» МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Алматы, ул. Байзакова, 300. E-mail: snitc_75@mail.ru, snitc_rntd@mail.ru

Kamberov Irken Murdunovich - leading Researcher of the Department of Research and Organizational and Methodological Work of JSC "Scientific Research Institute of Fire Safety and Civil Defense" of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Almaty, Baizakov Street, 300. E-mail: irkamberov@mail.ru

Madyarov Nurlan Abilbaevich - chairman of the Board of JSC "Scientific Research Institute of Fire Safety and Civil Defense" of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Almaty, Baizakov Street, 300. E-mail: snitc_75@mail.ru, snitc_rntd@mail.ru

Asanova Aynash Aabyvalievna - head of the Department of Technical Regulation and Standardization of JSC "Scientific Research Institute of Fire Safety and Civil Defense" of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Almaty, Baizakov Street, 300. E-mail: snitc_75@mail.ru, snitc_rntd@mail.ru

УДК 614.8.084

А. А. Жаулыбаев¹, Е. К. Хикимов¹, А. Т. Хикимова², Д. К. Халиков³

¹Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты

²Көкшетау қаласының жоғары техникалық колледжі

³Қазақстан Республикасының Әскери ғылым академиясы

ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР КЕЗІНДЕ ХАЛЫҚТЫҢ БІРІНШІ КЕЗЕКТЕГІ ТІРШІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Аңдатпа. Төтенше жағдай аймағында зардап шеккен халықтың өмірін қамтамасыз етуді жоспарлау кезінде басқару органдарының жұмысы мәселелері қаралды, қазіргі заманғы логистикада қолданылатын қолданбалы математиканың мысалдары зерттелді. Төтенше жағдайлар кезінде халықтың бірінші кезектегі тіршілігін қамтамасыз ету аясында бірінші кезекте қажетті заттарды сақтау орындарынан зардап шеккен халықты уақытша орналастыру орындарына жеткізудің оңтайлы жоспарын іздеу мәселелерін шешу кезінде сызықтық бағдарламалаудың математикалық есебінің қолданылуы зерттелді.

Түйінді сөздер: халықтың бірінші кезектегі тіршілігін қамтамасыз ету, төтенше жағдай, зардап шеккен халық, сызықтық бағдарламалаудың математикалық есебі, тасымалдау жоспарын оңтайлы шешу.

Мемлекет экономикасының дамуы төтенше жағдайлар санының өсуімен үздіксіз байланысты, біз техносфераның жедел даму қарқынын және тиісінше Қазақстан Республикасының ұлттық қауіпсіздігіне төнетін қатерлердің артуын байқап отырмыз [1]. Төтенше жағдайлар зардап шеккен халықтың көп санына әкеп соқтырады, олар өз кезегінде төтенше жағдай кезінде бірінші кезекте өмір тіршілікті қамтамасыз етуді қажет етеді.

Осы мақалада мәселені жалпы түсіну үшін төтенше жағдайларда халықтың тіршілігін қамтамасыз ету деп төтенше жағдайлар аймақтарында, қауіпсіз жерге көшіру маршруттарында және көшірілген азаматтарды орналастыру орындарында адамдардың өмірін мен денсаулығын сақтау мен бір қалыпта сақтау үшін қажетті жағдайларды жасауға бағытталған, азаматтық қорғаудың күштері мен құралдарының уақыт, ресурстар және өткізу орны бойынша өзара байланысты іс-шаралар жиынтығы түсініледі (Қазақстан Республикасының 11.04.2014 жылғы № 188-V «Азаматтық қорғау туралы» Заңы).

«Азаматтық қорғау туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 15-бабына сәйкес жергілікті атқарушы органдардың азаматтық қорғау саласындағы өкілеттіктеріне төтенше жағдайларда халықтың тіршілігін қамтамасыз ету жатады, осылайша, төтенше жағдайлар кезінде халықты бірінші кезекте қамтамасыз ету мәселелерін зерделеу қажеттігі күмән тудырмайды.

Халықтың бірінші кезекте өмір тіршілігін қамтамасыз ету халықты сумен, тамақ өнімдерімен, бірінші кезекте қажетті заттармен, тұрғын үймен, медициналық көмекпен, коммуналдық-тұрмыстық қызметтермен, көлікпен, ақпаратпен қамтамасыз етуді қамтиды. Бірінші кезекте қажетті заттармен, тамақпен және сумен қамтамасыз ету зардап шеккен халықты уақытша орналастыру орындарына жеткізу арқылы

жүзеге асырылады. Көлікпен қамтамасыз ету қажетті заттарды тасымалдау шараларын жоспарлау кезіндегі маңызды компонент болып саналады.

Өз кезегінде, көлікпен қамтамасыз ету дегеніміз - көлік құралдарын дайындауды, бөлуді және пайдалануды қамтитын шаралар кешені. Жүктерді тасымалдау бойынша міндеттердің көлемі зардап шеккен халықтың санына және тасымалдау иығына байланысты. Зардап шеккендерге қажетті заттарды жеткізу міндетін шешу алдын-ала жоспарлау және тиісті жоспарларды уақтылы түзету арқылы қол жеткізіледі. Бүгінгі таңда жоспарлау кезінде қолда бар мүмкіндіктерді тапсырманы орындау қажеттілігімен салыстыру әдісі қолданылады, бұл жабдықты пайдалануға және еңбекке ақы төлеуге негізсіз қаржылық шығындардың себеп-салдарлық факторын анықтайды [2].

Қолданбалы математиканы қолданатын ресурстардың ең аз мөлшерін жұмсай отырып, қажетті жүкті қысқа мерзімде межелі жерге жеткізуге мүмкіндік беретін тасымалдау есептеулерін жүргізу қажет.

Бұл мүмкіндікті сызықтық бағдарламалаудың математикалық есебі - біртекті жүктерді біртекті жабдықтау пункттерінен көлік құралдарындағы біртекті бағыттарға (алдын-ала анықталған мөлшерде) статикалық мәліметтермен және сызықтық тәсілмен (бұл мәселенің негізгі шарттары) оңтайлы бөлуді табу міндеті қамтамасыз етеді [3].

Сызықтық бағдарламалау мәселесін арнайы жасалған әдістердің көмегімен шешуге болады. Бұл әдістер бастапқы қолдану шешімін табуға мүмкіндік береді, содан кейін оны жалғыз дұрыс оңтайлы шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Егер жоспар оңтайлы болмаса, онда тасымалдау құнын азайтып, жүкті қайта бөліп, келесі тірек жоспарын қарастырып, алгоритмнің бірінші кезеңіне оралу керек [4].

Жалпы тұжырымда сызықтық бағдарламалаудың міндеті m базасынан $(A_1, A_2, \dots, A_m)$ n тұтынушыларға $(B_1, B_2, \dots, B_m)$ қажетті заттардың оптималды логистикалық жоспарын іздеу.

Сызықтық бағдарламалау міндеттерінің екі түрі бар: құн критеріі бойынша (егер тасымалдау жоспарын іске асыру үшін аз шығын болса, ол оңтайлы болады) және уақыт критеріі бойынша (жоспарды іске асыруға аз уақыт жұмсалса, ол оңтайлы болып есептеледі) [5].

m қоймаларының әрқайсысында бірінші қажеттіліктегі заттардың санын, сәйкесінше $a, a_2, \dots, a_m$, ал қолда бар бірінші қажеттілік заттардың жалпы саны – a деп белгілейміз:

$$a = a_1 + a_2 + \dots + a_m;$$

зардап шеккендердің қажетті заттарға қажеттілігі сәйкесінше $b_1, b_2, \dots, b_n$ және қажеттіліктердің жалпы саны b деп белгілейміз:

$$b = b_1 + b_2 + \dots + b_n;$$

$$a = b \text{ жағдайында} \quad (1.1)$$

Бізде жабық модель шығады,

$$a \neq b \text{ жағдайында} \quad (1.2)$$

– сызықтық бағдарламалау мәселесінің ашық моделі шығады.

Жабық модель кезінде қоймалардағы барлық қолда бар бірінші қажеттіліктегі заттар толық бөлінеді және зардап шеккен халықтың барлық қажеттіліктері қанағаттандырылады; ашық модель жағдайында барлық зардап шеккендер қанағаттандырылады және бұл ретте кейбір қоймаларда қорлар ($a > b$) қалады, не

болмаса барлық бірінші қажеттіліктегі заттар беріліп, зардап шеккендер толық қанағаттандырылмайды ($a < b$).

Қоймаларда бар қажеттіліктерді және зардап шеккен халыққа қажет ететін заттарды жазып көрсететін тасымалдау жоспарын тасымалдау кестесі деп аталатын 1-кесте түрінде жазу ыңғайлы:

1-кесте

Қоймалар	Зардап шеккендерді уақытша орналастыру орны				Қор саны
	B_1	B_2	...	B_n	
A_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}	a_1
A_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}	a_2
...	...	...	...	...	...
A_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}	a_m
Қажеттіліктер	b_1	b_2	...	b_n	$a = b$ немесе $a \neq b$

$a=b$ немесе $a \neq b$ шарты сызықтық бағдарламалаудың жабық немесе ашық модельді тапсырма екенін білдіреді. Айнымалы x_{ij} A_i базасынан B_j тұтынушысына тасымалданатын жүктің мөлшерін білдіреді: осы шамалардың жиынтығы тасымалдау матрицасын құрайды.

х_{ij} айнымалылары шарттарды қанағаттандыруы керек екені анық:

[illegible]

(2.1) жүйеде m белгісіз $m+n$ теңдеулер бар. Оның ерекшелігі - барлық жерде белгісіз коэффициенттер бірлікке тең. Сонымен қатар, жүйенің барлық теңдеулерін (2.1) екі топқа бөлуге болады: бірінші теңдеулердің бірінші m тобы ("көлденең" теңдеулер) және қалған теңдеулердің екінші n тобы ("тік" теңдеулер). Көлденең теңдеулердің әрқайсысында бірдей бірінші индексі бар белгісіздер болады (олар тасымалдау матрицасының бір жолын құрайды), тік теңдеулердің әрқайсысында бірдей екінші индексі бар белгісіздер болады (олар тасымалдау матрицасының бір бағанын құрайды). Сонымен, әрбір белгісіз жүйеде (2.1) екі рет кездеседі: бір және тек бір көлденең және бір және тек бір тік теңдеулерде кездеседі [6].

Мұндай құрылым (2.1) оның дәрежесін оңай орнатуға мүмкіндік береді. Шынында да, тасымалдау матрицасының бірінші жолы мен бірінші бағанын құрайтын белгісіздердің жиынтығын тірек ретінде қабылдауға болатындығын көрсетеміз. Мұндай таңдау кезінде олардың екі индексінің бірі бірлікке тең,

сондықтан бос белгісіздіктер $\geq 2, j \geq 2$. шартымен анықталады. Жүйені (2.1) түрінде қайта жазамыз

[illegible]

мұндағы $\sum_{j \geq 2}$ и $\sum_{i \geq 2}$ символдары тиісті индекс бойынша жинақтауды білдіреді.

Мысалы,

$$\sum_{j \geq 2} x_{2j} = x_{22} + x_{23} + \cdots + x_{2n}$$

$$\sum_{i \geq 2} x_{i2} = x_{22} + x_{32} + \cdots + x_{m2}$$

Қосу таңбалары астында бос белгісіздер біріктіріледі (мұндағы $i \geq 2, j \geq 2$).

Қарастырылып отырған жүйеде бірінші көлденең және бірінші Тік, тірек жоспарын құру үшін біз таңдаған бірнеше белгісізден тұрады. Бірінші көлденең теңдеуден $x_{12}, x_{13}, \dots, x_{1n}$ негізгі белгісіз теңдеулерді алып тастай отырып, бізде мынадай теңдеу шығады

$$x_{11} - \sum_{i \geq 2} x_{i2} - \sum_{i \geq 2} x_{in} = a_1 - b_2 - b_3 - \dots - b_n$$

Hemece

$$x_{11} - \sum_{i \geq 2, j \geq 2} x_{ij} = a_1 + b_1 - b \quad (2.2)$$

$\sum_{i \geq 2, j \geq 2} x_{ij}$ таңбасы барлық бос белгісіздердің қосындысын білдіреді. Сол сияқты, бірінші тік теңдеуден $x_{21}, x_{31}, \dots, x_{m1}$ негізгі белгісіз теңдеулерді алып тастай отырып, біз теңдеуді аламыз

$$x_{11} - \sum_{i \geq 2, j \geq 2} x_{ij} = a_1 + b_1 - a \quad (2.2.1)$$

Сызықтық бағдарламалау есебінің жабық моделі үшін $a=b$, біз алған теңдеулер (2.2) және (2.2') бірдей және олардың бірінен белгісіз x_{11} алып тастағанда, теңдеуді аламыз-жүйеден шығарылатын $0=0$ идентификациясы.

(2.1) жүйені түрлендіру екі теңдеуді (2.2) теңдеумен ауыстыруға әкелді. Қалған теңдеулер өзгеріссіз қалады. Жүйе мынадай түрді қабылдады:

[illegible]

(2.3) жүйесінде жоғарыда көрсетілген базис бөлінген: алғашқы m теңдеулерінің негізгі белгісіздері тасымалдау матрицасының бірінші бағанын құрайды, ал қалған теңдеулердің белгісіздері x_{11} бірінші белгісізсіз тасымалдау матрицасының бірінші жолын құрайды [ол жүйенің бірінші (2.3) теңдеуіне кіреді]. (2.3) жүйеде $m+n-1$ теңдеулер бар, бөлінген базисте белгісіз $m+n-1$ болады, сондықтан жүйенің дәрежесі (2.1) $r=m+n-1$ болады.

Сызықтық бағдарламалау мәселесін шешу үшін қорлар мен қажеттіліктерден басқа, c_{ij} тарифтерін де білу керек, яғни A_i базасынан B_j тұтынушысына километраж (кейбір жағдайларда тасымалдау құны) көрсетіледі [7].

c_{ij} тарифтерінің жиынтығы матрицаны құрайды, оны тасымалдау матрицасымен және қорлар мен қажеттіліктер туралы мәліметтермен бір кестеге біріктіруге болады, 2-кесте:

2-кесте

Қоймалар	Зардап шеккендерді уақытша орналастыру орны				Қор саны
	B_1	B_2	...	B_n	
A_1	c_{11} x_{11}	c_{12} x_{12}	...	c_{1n} x_{1n}	a_1
A_2	c_{21} x_{21}	c_{22} x_{22}	...	c_{2n} x_{2n}	a_2
...	...	...	...	...	...
A_m	c_{m1} x_{m1}	c_{m2} x_{m2}	...	c_{mn} x_{mn}	a_m
Қажеттіліктер	b_1	b_2	...	b_n	$a = b$ немесе $a \neq b$

Барлық шығындардың сомасы, яғни осы тасымалдау жоспарын іске асыру құны x_{ij} айнымалыларының сызықтық функциясы болып табылады:

$$S = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{mn}x_{mn} = \sum c_{ij}x_{ij} \quad (2.4)$$

(2.1) және (2.1') теңдеулер жүйесінің рұқсат етілген шешімдері саласында (2.4) сызықтық функцияны азайтатын шешім табу қажет.

Шешім тасымалдау жоспарын өзгерту барысында алынады, тірек шешімдер арасында оңтайлы шешім ізделеді [9]. Біз тек қолдану жоспарларын ескереміз. Бұл жағдайда шектеу теңдеулер жүйесінің дәрежесі $m + n - 1$ -ге тең болғандықтан, барлық белгісіз x_{ij} $m + n - 1$ тірек белгісіздер арасында ерекшеленеді, ал қалған $(m - 1) * (n - 1)$ белгісіздер бос болады. Қолдану шешімінде бос белгісіздер нөлге тең. Әдетте бұл нөлдер кестеге сәйкес келмейді, тиісті ұяшықтарды бос қалдырады. Сонымен, тірек жоспарын ұсынатын тасымалдау кестесінде бізде толтырылған $m + n - 1$ және $(m - 1) * (n - 1)$ бос жасушалар бар. Бақылау үшін кестенің әр жолының толтырылған ұяшықтарындағы сандардың қосындысы қоймалардағы қажетті заттардың санына тең екендігін және әр бағанда зардап шеккен халықтың қажеттіліктерін тексеру керек, бұл жоспардың (2.1) жүйенің шешімі екенін растайды.

Сызықтық бағдарламалаудың математикалық есебін зардап шеккен халыққа оларды орналастыру орындарына жеткізудің есебін жүргізу практикасына енгізу қаржылық шығындарды азайтуға және бірінші кезектегі тіршілікті қамтамасыз ету процесін уақыт бойынша оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Жаулыбаев А. А. Основные методические подходы к обоснованию и оценке эффективности функционирования организационно-технического построения территориальных систем оповещения // Вестник Кокшетауского технического института. - 2020. - № 2 (38). - С. 21-29.
2. Жаулыбаев А. А. Разработка методики расчета сил и средств для ликвидации ЧС различного характера – атрибуты научного исследования и общая постановка научной задачи // Вестник Кокшетауского технического института. - 2018. - № 2 (30). - С. 45-48.
3. Кузнецов А. В., Холод Н. И., Костевич Л. С. Руководство к решению задач по математическому программированию. - Минск: Высшая школа, 1978. – 110 с.
4. Бахтиярова О. Н. Транспортная задача: учебное пособие. - Новогорск: АГЗ МЧС России, 1999. – 44 б.
5. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учеб. — 2-е изд., испр. — М.: Дело, 2001. — 688 с.
6. Кузнецов А. В., Сакович В. А., Холод Н. И. Высшая математика. Математическое программирование. Издание 2-е, перераб. и доп. - Минск: Высшая школа, 2001. – 351 с.
7. Бережная Е.В., Березной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2006. – 432 с.

References

1. Zhaulybaev A.A., Osnovnye metodicheskie podhody k obosnovaniyu i ocenke effektivnosti funkcionirovaniya organizacionno-tekhnicheskogo postroeniya territorial'nyh sistem opoveshcheniya // Vestnik Kokshetauskogo tekhnicheskogo instituta. - 2020. - № 2 (38). - S. 21-29.
2. Zhaulybaev A.A., Razrabotka metodiki rascheta sil i sredstv dlya likvidacii ChS razlichnogo haraktera – atributy nauchnogo issledovaniya i obshchaya postanovka nauchnoj zadachi // Vestnik Kokshetauskogo tekhnicheskogo institute. - 2018. - № 2 (30). - S. 45-48.
3. Kuznecov A. V., Holod N. I., Kostevich L. S. Rukovodstvo k resheniyu zadach po matematicheskomu programmirovaniyu. - Minsk: Vysshaya shkola, 1978. – 110 s.
4. Bahtiyarova O. N. Transportnaya zadacha. Uchebnoe posobie. - Novogorsk: AGZ MChS Rossii, 1999. – 44 b.
5. Krass M.S., Chuprynov B.P. snovy matematiki i ee prilozheniya v ekonomicheskom obrazovanii: Ucheb. — 2-e izd., ispr. — M.: Delo, 2001. — 688 s.
6. Kuznecov A.V., Sakovich V.A., Holod N.I. Vysshaya matematika. Matematicheskoe programmirovanie. Izdanie 2-e, pererab. i dop. - Minsk: Vysshaya shkola, 2001. – 351 s.
7. Berezhnaya E.V., Berezhnoj V.I. Matematicheskie metody modelirovaniya ekonomicheskikh sistem: Ucheb. posobie. - 2-e izd., pererab. i dop. - M.: Finansy i statistika, 2006. – 432 s.

А. А. Жаулыбаев¹, Е. К. Хикимов¹, А. Т. Хикимова², Д. К. Халиков³

¹*Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан*

²*Высший технический колледж города Кокшетау*

³*Академия военных наук Республики Казахстан, г. Нур-Султан*

ПЕРВООЧЕРЕДНОЕ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Аннотация. Рассмотрены вопросы работы органов управления при планировании жизнеобеспечения пострадавшего населения в зоне чрезвычайной ситуации, изучены примеры прикладной математики применяемой в современной логистике. Исследовано применение математической задачи линейного программирования при решении вопросов поиска оптимального плана доставки предметов первой необходимости, с мест хранения к местам временного размещения пострадавшего населения, в рамках первоочередного жизнеобеспечения населения при чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: первоочередное жизнеобеспечение населения, чрезвычайная ситуация, пострадавшее население, математическая задача линейного программирования, оптимальное решение плана перевозок.

A. A. Jaulymbayev¹, E. K. Khikimov¹, A. T. Khikimova², D. K. Khalikov³

¹*Kokshetau Technical Institute of the MES of the Republic of Kazakhstan*

²*High technical College of Kokshetau*

³*Academy of Military Sciences of the Republic of Kazakhstan*

PRIMARY LIFE SUPPORT OF THE POPULATION IN EMERGENCY SITUATIONS

Abstract. The issues of the work of management bodies in planning the life support of the affected population in the emergency zone are considered, examples of applied mathematics used in modern logistics are studied. Investigated the use of a mathematical problem of linear programming in addressing issues of finding the optimal plan for the delivery of essential items from their storage sites for temporary shelters for the affected population, in the framework of the primary life support of the population in emergency situations.

Keywords: priority life support of the population, emergency situation, affected population, mathematical problem of linear programming, optimal solution of the transportation plan.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Асан Аблайұлы Жаулыбаев – техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру факультетінің бастығы. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: assan1980@gmail.com

Ерлан Кенжебекұлы Хикимов – әскери басқару магистрі, Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты төтенше жағдайларда қорғау кафедрасының аға оқытушысы. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: 6090069@mail.ru

Айгерим Төлеуханқызы Хикимова – шет тілі оқытушысы. Жоғары техникалық колледжі. Қазақстан, Көкшетау, Ташенов көшесі 115. E-mail: aigerim_khikimova@mail.ru

Дамир Қасымбекұлы Халиков - техника ғылымдарының кандидаты, ҚР Әскери ғылым академиясының корреспондент-мүшесі, Қазақстан, Нұр-Сұлтан, Қабанбай батыр пр. 8, 301-ші офис. E-mail: Dakas1958@mail.com

Жаулыбаев Асан Аблаевич – кандидат технических наук, начальник факультета послевузовского образования Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: assan1980@gmail.com

Хикимов Ерлан Кенжебекович – магистр военного управления, старший преподаватель кафедры защита в чрезвычайных ситуациях Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, г. Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: 6090069@mail.ru

Хикимова Айгерим Толеухановна – преподаватель иностранного языка. Высший технический колледж. Казахстан, Кокшетау, улица Ташенова 115. E-mail: aigerim_khikimova@mail.ru

Халиков Дамир Касымбекович – кандидат технических наук, член-корреспондент Академии военных наук РК, Казахстан, Нур-султан, пр. Кabanбай батыра 8, офис 301. E-mail: Dakas1958@mail.com

Zhaulybayev Asan Ablayevich - Candidate of Technical Sciences, Head of the Faculty of Postgraduate Education of the Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: assan1980@gmail.com

Khikimov Yerlan Kenzhebekovich - Master of Military Management, Senior Lecturer of the Department of Protection in Emergency Situations of the Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: 6090069@mail.ru

Khikimova Aygerim Toleukhanova – teacher of foreign languages. High technical College. Kazakhstan, Kokshetau, Tashenov street 115. E-mail: aigerim_khikimova@mail.ru

Khalikov Damir Kasymbekovich - Candidate of Technical Sciences, Corresponding member of the Academy of Military Sciences of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Nur-Sultan, Kabanbay batyr ave. 8, office 301. E-mail: Dakas1958@mail.com

УДК 556.627.8

А. С. Айтеев, Е. П. Булегенов

Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ НАВОДНЕНИЯХ

Аннотация. В статье раскрываются существующие алгоритмы проведения аварийно-спасательных и неотложных работ при наводнениях. Описываются проблемные вопросы, возникающие при реагировании на чрезвычайные ситуации связанные с принятием управленческого решения на ликвидацию последствий наводнений и превентивным мероприятиям. По результатам анализа открытых источников, определена проблема определения уровня обеспеченности безопасных районов материальными ресурсами по ряду показателей.

Ключевые слова: наводнения, паводки, чрезвычайные ситуации, аварийно-спасательные и неотложные работы, берегоукрепление, эвакуация, пострадавшие, потребности эвакуированного населения, службы гражданской защиты.

За истекший 2020 год, на территории Республики Казахстан зарегистрировано 14 696 чрезвычайных ситуаций и происшествий природного и техногенного характера, в которых пострадали 143 856 человек, в т.ч. 2 793 человек погибло. Материальный ущерб составил 5 млрд 096,7 млн тенге.

На телефоны экстренных служб «112» поступило 6 237 678 звонков от граждан, на пульт «101» - 2 059 758.

Для ликвидации чрезвычайных происшествий службой пожаротушения, оперативно-спасательными и другими подразделениями ЧС осуществлено 71 696 выездов, спасено 13 985 человек, эвакуировано из зоны ЧС 19 066 человек, оказана первая медицинская помощь 4 089 пострадавшим.

Службами пожаротушения и аварийно-спасательных работ совершено 66 780 выездов по тревоге.

Бригадами экстренного реагирования совершено 4 490 выездов, оказана экстренная медицинская помощь – 3 651 пострадавшему, госпитализировано – 1 058 человек, эвакуировано из зон ЧС – 1 451 человек.

Из них силами трассовых медико-спасательных пунктов совершено – 1 090 выездов, из них на ДТП – 824, оказана медицинская помощь – 2 020 пострадавшим, госпитализировано в лечебные организации – 870 человек, эвакуировано – 1 130 человек.

Авиацией МЧС по линии санитарной авиации совершено – 497 вылетов, при этом транспортировано 478 пациентов, проведено 12 консультаций и 18 экстренных операций [1].

Представленные выше статистические данные свидетельствуют о высокой ресурсной загруженности мероприятий по аварийно-спасательным работам в чрезвычайных ситуациях. Поэтому актуальность вопросов совершенствования мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера не вызывает сомнений.

Необходимость общего понимания сути вопроса принятия управленческого решения, на проведение аварийно-спасательных и неотложных работ требует раскрытия терминологического аппарата.

Таким образом, *аварийно-спасательные работы – это действия по поиску и спасению людей, материальных и культурных ценностей, оказанию экстренной медицинской и психологической помощи населению, находящемуся в зоне чрезвычайной ситуации, защите окружающей среды в зоне чрезвычайной ситуации и при ведении военных действий, локализации и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов.*

В свою очередь неотложные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций – это деятельность по всестороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, созданию условий, необходимых для сохранения жизни и здоровья людей.

Основной целью проведения аварийно-спасательных и неотложных работ (АСиНР) в условиях наводнений являются поиск, спасение людей, оказание помощи пострадавшим в зоне затопления в возможно короткие сроки, обеспечивающие их выживание в условиях складывающейся обстановки.

Успех проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий наводнений достигаются следующими мероприятиями:

1. Проведением планомерной, заблаговременной подготовки органов управления, поисково-спасательных служб к ведению аварийно-спасательных работ;
2. Быстрым реагированием на возникновение стихийного бедствия, приведением в готовность и выдвиганием необходимых сил и средств, организацией эффективной разведки и развертывания системы управления;
3. Применением эффективных способов и технологий поиска и спасения пострадавших, а также способов защиты населения и социально значимых объектов в т.ч. объектов хозяйствования.

Спасательные работы в условиях наводнений и катастрофических затоплений включают:

1. Поиск пострадавших;
2. Обеспечение доступа спасателей к пострадавшим и спасение пострадавших;
3. Оказание пострадавшим первой медицинской помощи;
4. Эвакуацию пострадавших из опасной зоны.

Неотложные аварийные работы при ликвидации последствий наводнений включают:

- укрепление (возведение) ограждающих дамб и валов;
- сооружение водоотводных каналов;
- ликвидацию заторов и зажоров;
- оборудование причалов для спасательных средств;
- защиту и восстановление дорожных сооружений;
- восстановление энергоснабжения;
- локализацию источников вторичных поражающих факторов.

Основными способами защиты людей от поражающих факторов наводнений являются эвакуация населения из затапливаемых районов, размещение людей на не затапливаемых частях, не разрушенных сооружений и участках местности.

Наиболее эффективным способом защиты населения от опасностей, возникающих при ЧС, ведении военных действий или вследствие военных действий, с точки зрения физической защиты, является эвакуация населения, представляющая собой оперативное перемещение населения, материальных и культурных ценностей из опасных районов [2].

В зависимости от места расположения населенного пункта, времени до начала его затопления, состояния транспортных коммуникаций и других факторов эвакуация может проводиться немедленно до получения сигнала о возможном затоплении данной территории или только при непосредственной угрозе затопления, пешим порядком или с использованием транспортных средств. Кроме эвакуации населения также организовано может проводиться вывоз сельскохозяйственных животных, материальных и культурных ценностей.

Выбор безопасных районов для размещения, эвакуированного населения [2] осуществляется эвакуационными комиссиями и органами управления государственной системы гражданской защиты (далее – ГСГЗ) области на основе сравнительной оценки:

- возможностей по удовлетворению потребностей населения по нормам в жилье, защитных сооружениях, воде и других видах первоочередного жизнеобеспечения;
- возможностей дорожно-транспортной сети;
- возможностей выполнения работ по форсированной подготовке простейших защитных сооружений и жилья за счёт местных ресурсов [2] и др.

Однако практика показывает, что при планировании мероприятий по эвакуации населения не всегда удается удовлетворить потребности эвакуированного населения, что может привести к негативным социальным последствиям [3, 4].

Таким образом, возникает проблемная ситуация в случае проведения эвакуации населения в планируемые безопасные районы, уровень обеспеченности материальными ресурсами по ряду показателей не будет соответствовать требуемым значениям.

Проблемная ситуация, в свою очередь, порождает противоречие в практике:

с одной стороны, необходимо повысить обеспеченность эвакуированного населения материальными ресурсами, что может быть реализовано за счет заблаговременного создания запасов всех видов обеспечения;

с другой стороны, ограничения по финансовым, материальным, людским ресурсам не позволяют заблаговременно создавать резервы, отвечающие нормам.

Разрешение данного противоречия, возможно за счет обоснования рационального комплекса мероприятий, по обеспечению эвакуированного населения, с учетом ограничений на финансовые ресурсы. Для решения данной задачи необходимо определить и классифицировать факторы, которые могут повлиять на определение рационального комплекса данных мероприятий.

Первая группа определяет текущий уровень готовности района к приему населения и включает следующие факторы:

- степень разработанности планов обеспечения эвакуированного населения;
- состав органов управления ГСГЗ и местных исполнительных органов, которые могут быть привлечены для эвакуации населения;

- объем финансовых средств, выделяемых на проведение мероприятий по обеспечению эвакуированного населения;

- количество жилых, общественных и административных зданий, независимо от форм их собственности и ведомственной подчиненности, санатории, пансионаты, дома отдыха, детские оздоровительные лагеря и др.;

- количество койкомест в лечебно-профилактических учреждениях для приема пострадавших;

- количество имеющихся материально-технических средств по линии ответственности территориальных служб гражданской защиты.

- Вторая группа факторов определяется характеристиками безопасного района:

- природно-климатические характеристики;

- основные характеристики дорожной сети в районе.

Третья группа факторов характеризует количественно-качественные характеристики населения, подлежащего эвакуации. Кроме этого, в зависимости от объема и характера разрушений на территории, с которой проводится эвакуация, население может быть классифицировано по следующим признакам:

- количество пострадавших, количество больных находящихся на амбулаторном и стационарном лечении;

- количество беременных и женщин с детьми, детей, пенсионеров;

- количество пострадавшего населения вследствие разрушений, вызванных воздействием вторичных факторов на маршрутах эвакуации.

- Четвертая группа объединяет количество и характеристики потенциально опасных объектов (далее – ПОО), расположенных в безопасном районе:

- тип ПОО (радиационно-опасные объекты, химически-опасные объекты, пожаровзрывоопасные объекты, гидротехнические сооружения, биологически-опасные объекты);

- качественные характеристики ПОО;

- расстояние до пунктов размещения эвакуированного населения.

Проведенный выше анализ, позволяет сделать вывод о необходимости проведения соответствующих научных исследований, для разработки теоретических основ, методического аппарата и научно-обоснованных рекомендаций по выбору рационального комплекса мероприятий, проводимых в интересах обеспечения жизнедеятельности эвакуированного населения, с учетом:

- текущего уровня готовности района, к приему эвакуированного население;

- основных характеристик ПОО;

- финансовых ресурсов, выделяемых на подготовку района;

- рисков возникновения и масштабов последствий ЧС в районе.

Опыт последних лет по ликвидации последствий наводнений на территории нашей республики подсказывает, что в целях совершенствования защиты населения и территорий от наводнений местным исполнительным органам можно рекомендовать [5, 6]:

1. Ускорить формирование территориальных систем мониторинга, контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций;

2. Принять меры по развитию систем оповещения населения, уделив особое внимание районам областей и городов республиканского значения;
3. Принять меры по созданию и укреплению берегозащитных сооружений, ремонту плотин, углублению и очистке русел рек;
4. Активизировать работу по созданию поисково-спасательных формирований, финансируемых за счет местных бюджетов областей;
5. С учетом указанного опыта переработать планы действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
6. Создать в полном объеме резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;
7. Рассмотреть вопрос о необходимости (целесообразности) перераспределения средств бюджетов в сторону увеличения средств на проведение неотложных мероприятий, направленных на безопасное функционирование водохозяйственных комплексов регионов.

Так же не стоит и забывать, что наводнения наносят ущерб имуществу, включающему постройки всех типов, от инженерных сооружений и коммуникации, до транспортного хозяйства и дорожных покрытий.

Косвенные убытки обычно связывают с последствиями для здоровья людей и общего благосостояния, хотя при этом следует учитывать и такие ценности, как живописность ландшафта, рекреационные возможности и сохранение уголков девственной природы.

Нормальная деятельность медико-санитарных служб весьма осложняется вследствие повреждения транспортных средств и инженерных сетей, особенно водопровода.

В результате наводнения возникает опасность заражения и загрязнения местности, вспышек эпизоотии, что может приводить к увеличению заболеваемости населения.

Список литературы

1. Данные «О результатах деятельности органов гражданской защиты за 12 месяцев 2020 года». // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/emer/documents/details/112928?directionId=1751&lang=ru> (дата обращения: 20.01.2021).
2. Об утверждении Правил организации и ведения мероприятий гражданской обороны: утв. Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 6 марта 2015 года, № 190.
3. Годзиковская А. А. Землетрясение в Спитаке в 1988 году. // [Электронный ресурс]. URL: <http://fb.ru/article/174937/zemletryasenie-v-spitake-v-godu> (дата обращения 20.01.2021).
4. Гриценка П.Ю. «Чернобыль: эвакуация населения». // [Электронный ресурс]. URL: <http://chernobyl.ru/ru/chernobyl/10-selo/20-evacuation.html> (дата обращения: 20.01.2021).
5. Айтеев А. С., Захаров И. А. Анализ паводковой ситуации и их последствий в Республике Казахстан // Вестник Кокшетауского технического института. - 2020. - № 4 (40). - С. 30-36.
6. Айтеев А. С., Арифджанов С. Б., Куанышбаев М. С. Анализ результатов работы органов управления территориальных подсистем государственной системы гражданской защиты Республики Казахстан в паводкоопасный период // Вестник Кокшетауского технического института. - 2020. - № 2 (38). - С. 10-15.

References

1. Danyie «O rezultatah deyatelnosti organov grazhdanskoй zashchityi za 12 mesyatsev 2020 goda». // [Elektronnyiy resurs]. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/emer/documents/details/112928?directionId=1751&lang=ru> (data obrascheniya: 20.01.2021).
2. Ob utverzhdenii Pravil organizatsii i vedeniya meropriyatiy grazhdanskoй oborony: utv. Priказom Ministra vnutrennih del Respubliki Kazakhstan ot 6 marta 2015 goda, № 190.
3. Godzikovskaya A. A. Zemletryasenie v Spitake v 1988 godu. // [Elektronnyiy resurs]. URL: <http://fb.ru/article/174937/zemletryasenie-v-spitake-v-godu> (data obrascheniya 20.01.2021).
4. Gritsenka P. Yu. «Chernobyl: evakuatsiya naseleniya». // [Elektronnyiy resurs]. URL: <http://chernobyl.ru/ru/chernobyl/10-selo/20-evacuation.html> (data obrascheniya: 20.01.2021).
5. Ayteev A. S., Zaharov I. A. Analiz pavodkovoy situatsii i ih posledstviy v Respublike Kazakhstan // Vestnik Kokshetauskoй tehnicheskogo instituta. - 2020. - № 4 (40). - S. 30-36.
6. Ayteev A. S., Arifdzhanov S. B., Kuanyshbaev M. S. Analiz rezultatov raboty organov upravleniya territorialnykh podsystem gosudarstvennoy sistemyi grazhdanskoй zashchityi Respubliki Kazakhstan v pavodkoopasnyiy period // Vestnik Kokshetauskoй tehnicheskogo instituta. - 2020. – № 2 (38). - S. 10-15.

А. С. Айтеев, Е. П. Бөлегенов

Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты

СУ ТАСҚЫНЫ КЕЗІНДЕ ХАЛЫҚТЫ ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕГІ ІС-ШАРАЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУДІҢ ӨЗЕКТІЛІГІН НЕГІЗДЕМЕ

Аңдатпа. Мақалада су тасқыны кезінде авариялық-құтқару және кезек күттірмейтін жұмыстарды жүргізудің қолданыстағы алгоритмдері ашылады. Су тасқыны салдарын жоюға және алдын алу іс-шараларына басқаруш шешімді қабылдауға байланысты төтенше жағдайларға ден қою кезінде туындайтын мәселелер сипатталады. Ашық дереккөздерді талдау нәтижелері бойынша бірқатар көрсеткіштер бойынша қауіпсіз аудандардың материалдық ресурстарымен қамтамасыз етілу деңгейін анықтау мәселелерді анықталды.

Түйінді сөздер: су тасқыны, су басу, төтенше жағдайлар, авариялық-құтқару және кезек күттірмейтін жұмыстары, жағалауды бекіту, эвакуациялау, зардап шеккендер, көшірілген халықтың қажеттіліктері, азаматтық қорғау қызметтері.

A. S. Aiteyev, E. P. Bulegenov

Kokshetau Technical Institute of the MES of the Republic of Kazakhstan

JUSTIFICATION OF THE RELEVANCE OF IMPROVING PEOPLE PROTECTION MEASURES IN FLOODS

Abstract. The article discloses the existing algorithms for emergency rescue and emergency operations in case of floods. The article describes the issues that arise from emergency response related to management decision-making for flood management and preventive measures are described. Based on the results of the open source analysis, the problem of determining the level of provision of safe areas with material resources for a number of indicators was identified.

Keywords: floods, floods, emergencies, emergency and emergency work, shore protection, evacuation, victims, needs of the evacuated population, civil protection services.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Асан Сейтқасымұлы Айтеев - Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты күндізгі оқу факультетінің бастығы. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: assan_kti@mail.ru

Ернар Пернебайұлы Бөлегенов - әскери ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты азаматтық қорғаныс және әскери дайындық кафедрасының доценті. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: yernaray789@mail.ru

Айтеев Асан Сейтқасымович - начальник факультета очного обучения Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: assan_kti@mail.ru

Ернар Пернебаевич Булегенов - кандидат военных наук, доцент кафедры гражданской обороны и военной подготовки Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: yernaray789@mail.ru

Aiteyev Assan Seitkasymovich - head of the faculty of full-time education of the Kokshetau Technical Institute of the MES of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: assan_kti@mail.ru

Bulegenov Ernar Pernebaevich - Candidate of military sciences, Associate Professor of the department of Civil Defense and Military Training of the Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: yernaray789@mail.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 614.842

И. Д. Кульшимбаев¹, И. А. Захаров², С. Б. Арифджанов¹

¹*Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан*

²*Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан*

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСЧЕТА ИНТЕНСИВНОСТИ ПОТОКА ВЫЗОВОВ И ВРЕМЕНИ ЗАНЯТОСТИ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Аннотация. В статье рассмотрено решение задачи, связанной с оценкой и выработкой подходов к повышению эффективности оперативной деятельности пожарных подразделений. Для определения теоретической вероятности проведен анализ выездов пожарных подразделений на примере города Нур-Султан, используя распределение Пуассона. Полученные результаты расчетов эмпирического и теоретического распределения показали сходный характер, что позволило сделать вывод, что потоки вызовов являются стационарными, а статистический анализ реальных временных характеристик процесса функционирования пожарных подразделений описывается распределением Эрланга, позволяя использовать известные математические модели в исследовании процессов функционирования гарнизона противопожарной службы.

Ключевые слова: моделирование, поток вызовов, пожарные подразделения, управление, деструктивные события.

В настоящее время обеспечение пожарной безопасности представляет собой сложную социально-экономическую систему. Совершенствование организации и управления в сложных системах невозможно без применения научных подходов и методов решения организационно-управленческих задач.

В этой связи специалист в области обеспечения пожарной безопасности должен владеть знанием теорий систем, управления, моделирования, прогнозирования, планированием процесса, принятия и исполнения управленческих решений научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, применения информационных технологий.

При решении организационно-управленческих задач необходимо использовать количественные методы, включающие в себя полный объем информации, требующей анализа для принятия соответствующих решений.

В данной работе представлено решение задачи, которое напрямую связано с оценкой и выработкой подходов к повышению эффективности оперативной деятельности пожарных подразделений [1, 2].

Как известно, в силу ряда причин в любом населенном пункте случаются пожары, взрывы газа, аварии, дорожно-транспортные происшествия, бытовые и

производственные травмы, террористические акты, разгерметизация технологического оборудования, выбросы опасных ядовитых веществ в атмосферу в ликвидации которых должны принимать участие пожарные подразделения.

Поток деструктивных событий формирует сложный процесс, сопутствующий жизни в любом населенном пункте, и нуждается с позиций управления безопасностью в изучении, прогнозировании, а значит – в моделировании, чтобы максимально ослабить его негативные последствия.

Любая чрезвычайная ситуация имеет непредсказуемый характер, невозможно предугадать ни время и место его возникновения, набор требуемой основной и специальной пожарной техники, численности личного состава, продолжительность ликвидации его последствий, погодные условия в связи с чем моделирование этого процесса требуют применения вероятностно-статистических методов.

Для определения теоретической вероятности того, что за время τ произойдет k выездов пожарных подразделений используем распределение Пуассона [3-5]:

$$P_k(\tau) = \frac{(\lambda \tau)^k}{k!} e^{-\lambda \tau} (k = 0, 1, 2, 3, \dots) \quad (1)$$

где λ – плотность потока вызовов, т. е. среднее число вызовов, поступающих за единицу времени τ .

Для анализа потока вызовов пожарных подразделений на примере города Нур-Султан был взят реальный поток, зафиксированный в диспетчерском журнале за 6 месяцев. За данный период пожарные подразделения, выезжали 426 раз на тушение пожаров при плотности потока вызовов $\lambda = 2,35$ вызова/сутки. Результаты расчетов представлены на рисунке 1 и таблице 1.

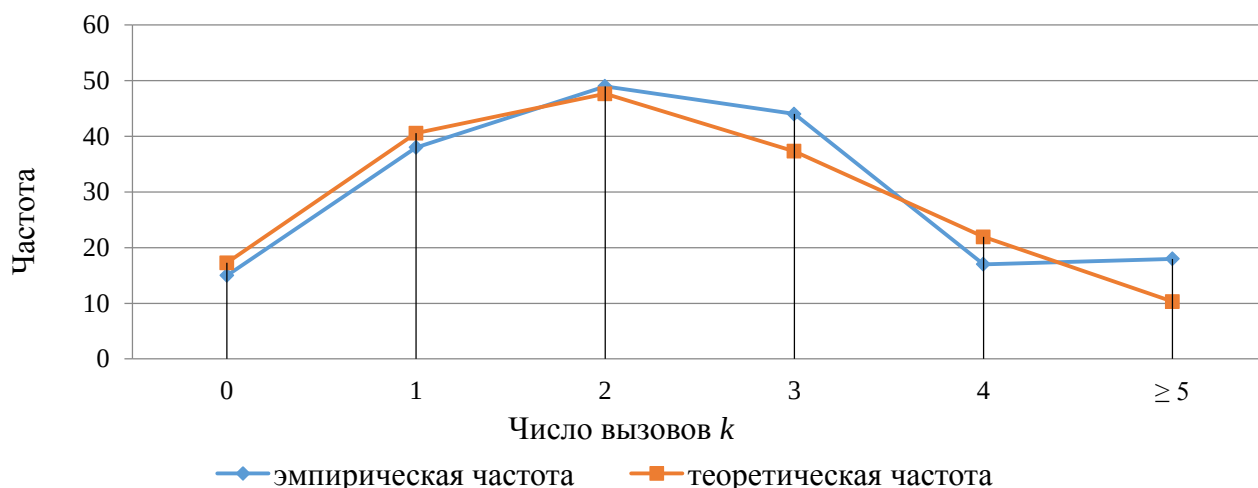


Рисунок 1 – Эмпирическое и теоретическое (пуассоновское) распределения числа вызовов пожарных подразделений

Из рисунка 1 видно, что полученные эмпирическое и теоретическое распределения имеют сходный характер, это позволяет сделать вывод, что потоки деструктивных событий являются стационарными.

Таблица 1 – Эмпирическое и теоретическое (пуассоновское) распределения числа вызовов

Месяц		Число выездов в сутки						Число суток	λ	R
		0	1	2	3	4	≥ 5			
Январь-июнь (6 мес.)	Эмпир.	15	38	49	44	17	18	181	2,35	1,59
	Теорет.	17,26	40,56	47,65	37,32	21,92	10,32			

Чтобы определить являются ли имеющиеся расхождения между эмпирическими и теоретическим распределениями случайными или они закономерны, обратимся к статистическим критериям. Для этого используем критерий В.И. Романовского [6].

$$\rho = \sqrt{\frac{1}{2(V-z-1)}} \left| \sum_{k=1}^l \frac{(m_k - f_k)^2}{f_k} - (V - z - 1) \right|, \quad (2)$$

где V – число групп значений случайной величины, для каждой из которых должно выполняться условие $f_k \geq 9$, если для какой-либо k -й группы это условие не выполняется, то эта группа объединяется с предыдущей или с последующей группой, а соответствующие им частоты складываются; z – число параметров закона распределения, для закона Пуассона и для показательного закона $z = 1$.

Если значение критерия Романовского $\rho < 3$, то расхождения можно считать не существенными (случайными), если $\rho \geq 3$ – существенными.

В результате расчетов получено значение $R = 1,59 < 3$, соответственно согласие между эмпирическим и теоретическим распределениями следует признать удовлетворительным.

При обслуживании вызовов интересным представляются временные характеристики процесса функционирования гарнизона противопожарной службы. Одной из основной временной характеристикой процесса пожаротушения является время занятости на месте вызова.

Важнейшими параметрами среди них является время следования первого подразделения к месту вызова, время работы на вызове, возвращение в депо и постановка подразделения в расчёт.

Данный интервал времени является суммой нескольких продолжительных промежутков времени:

- время следования;
- время разведки и развертывания сил и средств;
- время локализации пожара;
- время разборки конструкций и проливки;
- время постановки пожарной техники в расчет.

Указанные временные характеристики процесса пожаротушения являются непрерывными случайными величинами и могут быть описаны соответствующими функциями распределения и числовыми характеристиками. Большинство этих временных характеристик можно описать распределениями Эрланга того или иного порядка.

Наибольшее значение для математического моделирования имеет время обслуживания вызовов. Эту величину необходимо знать, прежде всего, для

обоснования численности оперативных отделений гарнизона противопожарной службы.

На основании статистических данных в таблице 2 представлены сведения о времени занятости пожарных подразделений по выездам на пожары.

Таблица 2 – Распределение выездов случайного характера по времени занятости подразделений

№ п/п	Интервал времени работы, ч.	Число случаев, ед.	Число случаев, %.
1	0,25	388	36,3
2	0,5	335	31,4
3	1,0	239	22,4
4	2,0	69	6,5
5	$\geq 2,0$	36	3,4

Из таблицы 2 видно, что в 91 % случаев пожарные подразделения ликвидировали пожары до 1 часа. Используя табличные данные, можно найти среднее время обслуживания одного вызова:

$$\bar{\tau}_{\text{обсл}} = \frac{388 \cdot 7,5 + 335 \cdot 22,5 + 239 \cdot 45 + 69 \cdot 90 + 36 \cdot 150}{1067} = 30,8 \text{ мин.}$$

Для описания вероятностного распределения случайной величины $\tau_{\text{обсл}}$ продолжительности времени занятости пожарных подразделений обслуживанием вызова с помощью показательного закона распределения необходимо определить значение параметра, предоставляющего собой интенсивность потока «освобождения» пожарных подразделений от обслуживания вызовов. Значение параметра μ оценивается по формуле:

$$\mu = \frac{1}{\tau_{\text{обсл}}} = \frac{1}{30,8} = 0,032. \quad (3)$$

Зная значение параметра μ и эмпирические данные, можно определить вероятность попадания значения случайной величины $\tau_{\text{обсл}}$ в тот или иной интервал времени по следующим формулам:

$$P\{\tau_{\text{обсл}} < \tau\} = 1 - e^{-\mu\tau}, \quad (4)$$

$$P\{\tau_{\text{обсл}} \geq \tau\} = e^{-\mu\tau}, \quad (5)$$

$$P\{\tau_1 \leq \tau_{\text{обсл}} < \tau_2\} = e^{-\mu\tau_1} - e^{-\mu\tau_2}, \quad (6)$$

Далее для каждого j -го интервала находится теоретическая частота f_j вызовов, длительность времени обслуживания, которые находятся в пределах границ j -го интервала по формуле:

$$f_j = NP_j \quad (7)$$

Результаты расчетов теоретического и эмпирического распределений представлены в таблице 3 и на рисунке 2.

Таблица 3 – Эмпирическое и теоретическое распределения длительности времени обслуживания вызовов пожарных подразделений

Номер интервала j	Границы интервала		Распределения:			
			Эмпирическое		Теоретическое	
	τ_j^H	τ_j^K	Частота m_j	Вероятность ω_j	Частота f_j	Вероятность p_j
1	0	15	388	0,38122	406,8	0,38126
2	15	30	335	0,23589	251,7	0,23589
3	30	60	239	0,23628	252,1	0,23627
4	60	120	69	0,12512	133,5	0,12512
5	120	∞	36	0,02149	22,9	0,02146
Всего:			1067	1,00000	1067	1,00000

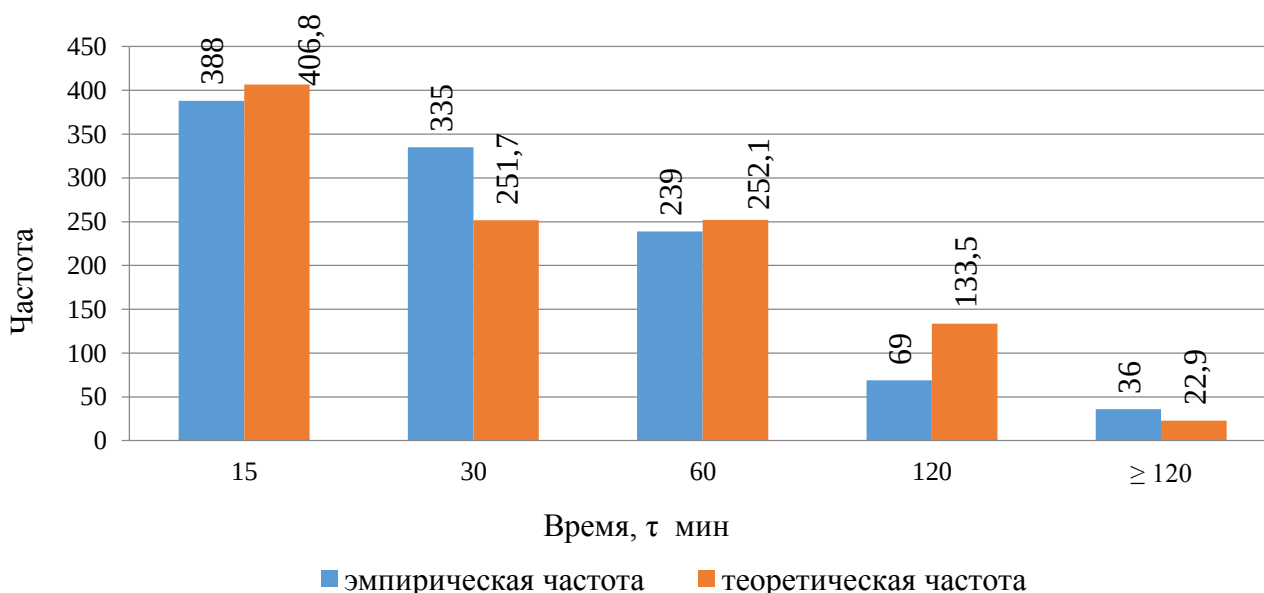


Рисунок 2 – Гистограмма эмпирического и теоретического распределений длительности времени обслуживания вызовов пожарных подразделений

Из данных в таблице 3 и рисунка 2 можно сделать вывод об удовлетворительном соответствии эмпирического и теоретического распределений времени занятости пожарных подразделений. На основании этих результатов можно констатировать, что распределение Эрланга можно использовать в данном исследовании как модельное распределение времени занятости пожарных подразделений.

Таким образом, по результатам статистического исследования и моделирования вероятностного распределения числа вызовов пожарных подразделений города установлено, что в целом поток вызовов принимает стационарный вид и описывается законом распределения Пуассона, а время занятости пожарных подразделений на месте вызова подчиняется закону Эрланга, что позволяет использовать известные математические модели в исследовании процессов функционирования гарнизона противопожарной службы.

Список литературы

1. Брушлинский, Н.Н. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы: учебник [Текст] / Н.Н. Брушлинский. – М.: МИПБ МВД России, 1998. – 255 с.
2. Теоретические основы организации и управления деятельностью противопожарной службы. Моделирование процесса ее функционирования [Текст] / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, Е.М. Алехин, Ю.И. Коломиец // Пожаровзрывобезопасность. – 2002. – № 1. – С. 3–15.
3. Захаров, И.А. Информационно-аналитическая поддержка управления пожарно-спасательными подразделениями при реагировании на крупные пожары [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.10 / Захаров Игорь Анатольевич. – М., 2018. – 129 с.
4. Соколов, С. В., Захаров, И. А. Оценка возможностей противопожарной службы города Астаны по обеспечению необходимого количества сил и средств при возникновении пожара на объекте международного выставочного комплекса «ЭКСПО – 2017» [Текст] / С.В. Соколов, И.А. Захаров // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2017. – № 2. – С. 53–58. DOI: 10.25257/FE.2017.2.53-58.
5. Захаров И. А., Аманкешулы Д., Шахуов Т. Ж. Проблемно-ориентированные имитационные системы для автоматизированного проектирования экстренных и аварийно-спасательных служб города // Вестник Кокшетауского технического института. – 2020. - № 1 (37). - С. 70-77.
6. Брушлинский, Н. Н., Соколов, С. В. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе: учебник [Текст] / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. – 255 с.

References

1. Brushlinskij, N. N. Sistemnyj analiz deyatel'nosti Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby: uchebnik [Tekst] / N.N. Brushlinskij. – M.: MIPB MVD Rossii, 1998. – 255 s.
2. Teoreticheskie osnovy organizacii i upravleniya deyatel'nost'yu protivopozharnoj sluzhby. Modelirovanie processa ee funkcionirovaniya [Tekst] / N.N. Brushlinskij, S.V. Sokolov, E.M. Alekhin, YU.I. Kolomiec // Pozharovzryvobezopasnost'. – 2002. – № 1. – S. 3–15.
3. Zaharov, I.A. Informacionno-analiticheskaya podderzhka upravleniya pozharno-spasatel'nyimi podrazdeleniyami pri reagirovanii na krupnye pozhary [Tekst]: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.13.10 / Zaharov Igor' Anatol'evich. – M., 2018. – 129 s.
4. Sokolov, S. V., Zaharov, I. A. Ocenka vozmozhnostej protivopozharnoj sluzhby goroda Astany po obespecheniyu neobhodimogo kolichestva sil i sredstv pri vzniknovenii pozhara na ob"ekte mezhdunarodnogo vystavochnogo kompleksa «EKSPPO – 2017» [Tekst] / S.V. Sokolov, I.A. Zaharov // Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashchenie, likvidaciya. – 2017. – № 2. – С. 53–58. DOI: 10.25257/FE.2017.2.53-58.
5. Zaharov I.A., Amankeshuly D., SHahuov T.ZH. Problemno-orientirovannye imitacionnye sistemy dlya avtomatizirovannogo proektirovaniya ekstrennyh i avarijno-spasatel'nyh sluzhb goroda. // Vestnik Kokshetauskogo tekhnicheskogo institute. 2020. - № 1 (37). - S. 70-77.
6. Brushlinskij, N. N., Sokolov, S. V. Matematicheskie metody i modeli upravleniya v Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhbe: uchebnik [Tekst] / N. N. Brushlinskij, S. V. Sokolov. – M.: Akademiya GPS MCHS Rossii, 2011. – 255 s.

И. Д. Күлшімбаев¹, И. А. Захаров², С. Б. Арифджанов¹

¹Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі

²Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты

ШАҚЫРТУЛАР АҒЫНЫНЫҢ ҚАРҚЫНДЫЛЫҒЫН ЖӘНЕ ӨРТ СӨНДІРУ БӨЛІМШЕЛЕРІНІҢ ЖҰМЫСПЕН ҚАМТЫЛУ УАҚЫТЫН ЕСЕПТЕУДІ МОДЕЛЬДЕУ

Аңдатпа. Мақалада өрт сөндіру бөлімшелерінің жедел қызметінің тиімділігін арттыру тәсілдерін бағалау және әзірлеумен байланысты мәселенің шешімі қарастырылған. Теориялық ықтималдылықты анықтау үшін Пуассон үлестірімін қолдана отырып, Нұр-сұлтан қаласының мысалында өрт сөндіру бөлімшелерінің кетуіне талдау жасалды, эмпирикалық және теориялық үлестіруді есептеу нәтижелері ұқсас сипат көрсетті, бұл қоңыраулардың ағындары тұрақты, ал өрт сөндіру бөлімшелерінің жұмыс істеу процесінің нақты уақыттық сипаттамаларын статистикалық талдау эрлангтың таралуымен сипатталады, бұл өртке қарсы қызмет гарнизонының жұмыс істеу процестерін зерттеуде белгілі математикалық модельдерді қолдануға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: модельдеу, қоңыраулар ағыны, өрт сөндіру бөлімшелері, басқару, деструктивті оқиғалар.

I. D. Kulshimbayev¹, I. A. Zakharov², S. B. Arifdjanov¹

¹Ministry for Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan

²Kokshetau Technical Institute of the MES of the Republic of Kazakhstan

SIMULATION OF THE CALCULATION OF THE CALL FLOW INTENSITY AND THE TIME OF EMPLOYMENT OF FIRE DEPARTMENTS

Abstract. The article considers the solution of the problem related to the assessment and development of approaches to improving the efficiency of operational activities of fire departments. To determine the theoretical probability, an analysis of the departures of fire departments was carried out on the example of the city of Nur-Sultan using the Poisson distribution, the results of calculations of the empirical and theoretical distribution showed a similar nature, which allowed us to conclude that the call flows are stationary, and the statistical analysis of the real time characteristics of the process of functioning of fire departments is described by the Erlang distribution, allowing us to use well-known mathematical models in the study of the processes of functioning of the garrison of the fire service.

Keywords: simulation, call flow, fire departments, management, destructive events.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Ибрагим Дәукесұлы Күлшімбаев - Қазақстан Республикасының Төтенше жағдайлар бірінші вице-министрі. Қазақстан, Нұр-Сұлтан, Мәңгілік Ел көшесі 8, 2-кіреберіс. E-mail: mchs@emer.kz

Игорь Анатольевич Захаров - техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институтының жедел-тактикалық пәндер кафедрасы бастығының орынбасары. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: emercom.87@mail.ru

Султан Бахтиярович Арифджанов - техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі Азаматтық қорғаныс және әскери бөлімдер комитеті Азаматтық қорғаныс жөніндегі іс-шараларды жоспарлау және халықты оқыту басқармасының бастығы. Қазақстан, Нұр-Сұлтан, Мәңгілік Ел көшесі 8, 2-кіреберіс. E-mail: ayna_04112011@mail.ru

Кулшимбаев Ибрагим Даукесович - Первый вице-министр по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Казахстан, Нур-Султан, ул. Мәңгілік Ел 8, подъезд 2. E-mail: mchs@emer.kz

Захаров Игорь Анатольевич - кандидат технических наук, заместитель начальника кафедры оперативно-тактических дисциплин Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: emercom.87@mail.ru

Арифджанов Султан Бахтиярович - кандидат технических наук, начальник Управления планирования мероприятий по гражданской обороне и обучения населения Комитета по гражданской обороне и воинским частям Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Казахстан, Нур-Султан, ул. Мәңгілік Ел 8, подъезд 2. E-mail: ayna_04112011@mail.ru

Kulshimbayev Ibrahim Daukesovich - First Vice-Minister of Emergency Situations the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Nur-Sultan, Mangilik El street 8, entrance 2. E-mail: mchs@emer.kz

Zakharov Igor Anatolyevich - Candidate of Technical Sciences, Deputy Head of the Department of Operational and Tactical Disciplines of the Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: emercom.87@mail.ru

Arifdjanov Sultan Bakhtiyarovich - Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Civil Defense Planning and Population Training of the Committee on Civil Defense and Military Units of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Nur-Sultan, Mangilik El street 8, entrance 2. E-mail: ayna_04112011@mail.ru

УДК 614.841.11

**А. Б. Сивенков¹, Е. В. Мельдер¹, И. О. Федотов¹,
М. М. Шахабов¹, Г. Ш. Хасанова²**

¹*Академия ГПС МЧС России, г. Москва*

²*Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан*

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ БЫСТРОВЗВОДИМЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы обеспечения пожарной безопасности быстровозводимых каркасных зданий и сооружений различного функционального назначения. Показаны особенности конструктивного исполнения, рассмотрены основные материалы и конструкции быстровозводимых зданий и сооружений, а также их пожарная опасность и особенности поведения в условиях пожара. Представлена информация о наиболее известных технологиях огнезащиты строительных материалов и конструкций с целью обеспечения требуемых показателей пожарной опасности и огнестойкости. Изложены основные проблемы в области применения средств огнезащиты для наиболее используемых в строительстве материалов и конструкций.

Ключевые слова: пожарная безопасность, строительство, быстровозводимые здания и сооружения, каркасная система, строительные конструкции, строительные материалы, пожарная опасность, огнестойкость, огнезащита, антипирены.

Постановка проблемы. В настоящее время научно-технический прогресс в современном мире переживает период динамичного развития. Главные направления реализации инновационных технологий строительства зданий и сооружений, как крупнейшего сектора реальной экономики в России, Казахстане и других странах мира ориентированы на современную архитектуру, ускорение темпов интенсификации производства, повышение качества строительных материалов, сохранение традиционных историко-культурных ценностей в градостроительстве.

Быстровозводимые здания и сооружения, строительство которых осуществляется с использованием эффективных конструкций – это актуальное направление в современной архитектуре всего мира. Выставочные и торгово-выставочные центры, юрточные, спортивные и промышленные комплексы, различные мобильные сооружения – все это далеко не полный перечень объектов строительства с использованием новых быстровозводимых технологий.

Несмотря на существенные отличительные особенности, такие здания и сооружения в зависимости от функционального назначения могут быть различными, в том числе с точки зрения обеспечения их пожарной безопасности. Так, например, требуемый уровень пожарной безопасности зданий и сооружений культурно-исторического значения согласно пункта 20 Главы 2 [1] заключается в том, что в помещениях данных объектов исключается возможность возникновения и развития пожара, а также воздействие на людей опасных факторов пожара (ОФП) с обеспечением защиты материальных ценностей. При этом в обязательном порядке должны обеспечиваться требования по огнестойкости и пожарной опасности

основных несущих и ограждающих конструкций. Успешность реализации исполнения данных требований во многом зависит от предложенных технических решений, позволяющих исключить возникновение и развитие пожара, а также вероятность образования ОФП.

Традиционные технические решения достижения требуемого уровня пожарной опасности и огнестойкости строительных конструкций связаны с применением различных способов и видов огнезащиты. Важной проблемой в сфере разработки и применения огнезащитных средств является ограниченность исследований эффективности огнезащиты в снижении пожарной опасности различных отделочных и облицовочных материалов, достижению требуемых параметров пожарной опасности и огнестойкости строительных конструкций. Важным сектором изучения различных способов и видов огнезащиты следует считать возможность обеспечения требуемого уровня пожарной безопасности быстровозводимых зданий и сооружений с массовым пребыванием людей. Поскольку развитие индустрии быстровозводимого строительства связано с возрастающей сложностью и увеличивающейся функциональностью эксплуатируемых и возводимых зданий и сооружений, а также значительным повышением количества людей, одновременно находящихся в помещениях таких объектов, решение вопроса обеспечения их пожарной безопасности представляет значительную актуальность и практическую значимость.

Результаты исследования и их обсуждение.

С точки зрения пожарной опасности быстровозводимые здания и сооружения представляют собой совокупность материалов органической и неорганической природы, конструктивно и функционально связанных между собой. Данные материалы, имеющие различную химическую природу, обладают соответствующими показателями пожарной опасности. Наиболее применяемыми материалами в конструкциях быстровозводимых зданий и сооружений, а также сопутствующими отделочными и облицовочными материалами, являются такие как: древесина различных видов и пород, металлы (сталь, алюминий и другие сплавы), текстильные и ковровые изделия, а также полимерные материалы.

Конструктивное исполнение быстровозводимых зданий и сооружений характеризуется каркасной системой с применением традиционных технологий, включающих монтаж строительных конструкций, материалов и узловых элементов. Для наиболее простых в конструктивном исполнении традиционных быстровозводимых зданий и сооружений, так называемых юрт, характерны такие конструктивные элементы как настил пола (сухой древесный пиломатериал), решетчатые стены (кереге), представляющие собой решетки из различных пород древесины (сосна, береза, ива и т.д.), купольные жерди (улуки), стропила (выполнены из древесины, металла), купол юрты в виде шанырака (выполняется из древесины различных пород, светодымовое окно шанырака – тундук (войлочное покрытие круглого навершения юрты), внутренняя и наружная отделка (войлочное покрытие из лучших сортов овечьей шкуры) и другие конструктивные элементы.

Внутреннее убранство юрт традиционно характеризуется декоративной отделкой в виде текстильных и ковровых материалов, а также наличием различной мебели и предметов быта. Размеры юрт могут варьироваться в достаточно широких пределах. Диаметр юрт, используемых в качестве сооружений жилого назначения, как правило не превышает 10 метров (площадь может составлять до 70 м²). При этом,

количество находящихся людей внутри такой юрты может достигать 20 человек. Для проведения различных массовых общественных и торжественных мероприятий геометрические размеры юрт могут достигать достаточно больших размеров с постоянным нахождением внутри подобного сооружения одновременно нескольких десятков и даже сотен человек. Технологии быстровозводимых зданий и сооружений охватывают многочисленные сферы жизнедеятельности человека. Благодаря данным технологиям с использованием различных деревянных, металлических и полимерных изделий возможно формирование функциональных модулей жилого, общественного, административного, промышленного, складского и других назначений.

С учетом особенностей применяемых материалов и конструкций современных быстровозводимых зданий и сооружений культурно-исторического значения пожары в помещениях в начальной стадии развития носят нестационарный характер, в особенности это касается помещений с недостаточной вентиляцией, когда не обеспечивается необходимый приток воздуха. К таким относится большинство помещений, где в качестве внутренних материалов отделки используются тканые и ковровые материалы на основе растительных (натуральных) волокон, а также синтетические текстильные материалы.

В случае возникновения пожара в здании или сооружении, как правило, наблюдается достаточно большое количество сопутствующих негативных проявлений, представляющих реальную угрозу для жизни и здоровья человека. Среди таких проявлений можно выделить образование различных токсичных продуктов горения, которые образуются во время пожара. Особенно неблагоприятная токсикологическая обстановка может наблюдаться при горении полимерных материалов, которые получили широкое применение во второй половине прошлого века [2].

Глубокое и всестороннее рассмотрение различных аспектов теории и практики научных подходов в направлении комплексной оценки пожарной опасности материалов и конструкций содержится в трудах Асеевой Р. М., Берлина А. А., Константиновой Н.И., Серкова Б.Б., Смирнова Н.В., Григорьевой М.П. [3 – 5], а также других авторов, в которых рассматриваются новые прогнозные методы оценки пожарной опасности строительных материалов, а также представлены результаты исследований закономерностей их горения и поведения в условиях пожара.

Пожарная опасность применения отделочных материалов на основе целлюлозных волокон таких как хлопок, джут, пенька, лен и т.д. в закрытых помещениях и объемах обусловлена легким воспламенением в случае возникновения пожара, существенной экзотермичностью процессов горения, высокой дымообразующей способностью и токсичностью продуктов горения (выделение диоксида и оксида углерода, а также иных токсикантов).

Для древесины, включающей в свой состав наибольшее количество целлюлозы, деревянных изделий и элементов деревянных конструкций характерны эффекты снижения концентрации кислорода и образование таких токсичных продуктов горения как окись углерода (СО), альдегиды (акролеин и др.), кислотосодержащие вещества и некоторые другие токсиканты, оказывающие значительный токсичный эффект и сильное раздражающее действие, особенно в условиях суммирующего токсичного и высокотемпературного действия на организм человека.

Элементный анализ химического состава целлюлозы в результате теплового или огневого воздействия показал [6], что два конкурирующих механизма термодеструкции целлюлозы протекают на следующих температурных участках:

- от 200 до 280 °С – протекание процесса дегидратации по трем реакциям: внутримолекулярная реакция, внутримолекулярная реакция нуклеофильного замещения и межмолекулярная реакция. Благодаря дегидратации наблюдается повышение термостойкости промежуточных продуктов распада целлюлозы, а также подавляется реакция деполимеризации. В результате дегидратации образуется промежуточный продукт термического разложения – дегидроцеллюлоза. Выход левоглюкозана из хлопковой целлюлозы составляет 47 %, а из дегидроцеллюлозы не превышает 9,3 %. Различия в выходе левоглюкозана обусловлены обширным набором у образца целлюлозы конформеров группы CH_2OH [7];

- от 280 до 400 °С – реакция дегидратации сопровождается процессами декарбонилирования и декарбоксилирования (протекание реакции деполимеризации). Распад макромолекулы целлюлозы происходит по 1,4- β -глюкозидным связям с последующей изомеризацией элементарного звена в молекулу левоглюкозана – 1,6-ангидро- β , α -D-глюкопиранозу [7 – 9].

При термическом разложении шерстяных изделий образуется достаточно плотный дым с образованием цианистого водорода, одного из наиболее опасных токсикантов при горении материалов. Также в определенных условиях выделение цианистого водорода имеет место при горении материалов на основе шелка. При этом выделяются дымовые продукты, вызывающие сильное раздражение дыхательных путей человека. Текстильные материалы на основе синтетических волокон также представляют значительную опасность для человека при горении. Различная химическая природа этих материалов (полиэстер, нейлон, вискоза, ацетатные волокна) определяет особенности их поведения в условиях воздействия пожара. Некоторые из них при воздействии высоких температур склонны к образованию расплава, а для других материалов характерно протекание процессов карбонизации. При горении этих материалов возможна высокая дымообразующая способность и токсичность продуктов горения (выделение диоксида и оксида углерода, а также иных токсичных продуктов горения) [10].

Химическая модификация целлюлозных материалов связана с наиболее эффективным направлением использования антипиренов. Известным для эффективного снижения горючести древесины является применение антипиренов, механизм огнезащитного действия которых направлен на смещение деструкции в сторону образования кокса и уменьшения выхода левоглюкозана. Наиболее эффективными катализаторами данных процессов являются кислоты Льюиса и фосфорсодержащие соединения [11, 12]. Данные соединения могут влиять как на кинетику газофазных реакций, так и на направление твердофазных процессов (К-фаза) деструкции и гетерогенных реакций окисления на поверхности горящего материала [13, 14].

Для различных полимерных материалов выбор замедлителя горения (антипирена) обусловлен химической природой материала, а также физико-химическими процессами, протекающими при его горении. При этом для одной группы полимеров выбранный антипирен может иметь высокую эффективность огнезащиты, а для других материалов эффект огнезащиты может сводиться к

минимуму [15, 16]. Важным при этом является вопрос снижения энергетичности процесса горения материала, снижения дымообразующей способности за счет применения депрессантов дыма, а также интенсивности образования или блокирования различных токсичных продуктов горения таких как хлористый водород, оксиды углерода, сероводород, акролеин и других токсичных веществ.

Реализация химического подхода снижения горючести материалов разных по своей химической природе должна быть направлена на увеличение теплоты газификации, понижение температуры пламени при разбавлении горючей смеси негорючими продуктами термодеструкции, уменьшение скорости газификации летучих горючих продуктов деструкции за счет реализации огнезащитного эффекта.

Для снижения пожарной опасности деревянных и металлических конструкций быстровозводимых объектов в Республике Казахстан применяется большое количество огнезащитных составов, в основном российского и зарубежного производства. Важную роль в становлении направления огнезащиты полимерных материалов в Казахстане еще в советский период сыграли такие ученые как академик Жубанов Б.А. и профессор Гибов К.М. Ими были созданы основы получения эффективных огнезащитных материалов вспучивающегося (интумесцентного) типа. Этому направлению было посвящено многочисленное количество исследований [17 – 23]. Данные огнезащитные системы могут использоваться в виде относительно тонких слоев (до 2-3 мм) и обладают способностью образовывать под действием внешнего теплового потока объемный пенококсовый слой на защищаемой поверхности стальной конструкции.

Технологии применения пеногенных систем возникли в первые десятилетия прошлого столетия. Первый патент на вспучивающееся покрытие был получен исследователем Траммом в 1938 г. [24]. Наиболее активное применение подобных средств огнезащиты началось с 1950 г. в момент интенсивного развития различных отраслей промышленности, в том числе строительной индустрии.

Современные казахстанские исследователи Калмагамбетова А.Ш., Шайкежан А., Абсиметов В.Э. в работах, посвященных оценке эффективности комплексных огнезащитных покрытий для металлических конструкций от коррозии и огня [25, 26] сходятся во мнении, что исследования по получению огнезащитных вспучивающихся составов имеют общие принципы, выражающие связь между ингредиентами при образовании их структур. Как известно, для получения вспучивающихся (интумесцентных) систем необходимы такие ингредиенты как: связующие (пленкообразователи); антипирены, оказывающие при их термическом разложении кислотное или щелочное каталитическое действие; полигидратные соединения, образующие при контакте с кислотой обильный пенококсовый остаток; пенообразователи, усиливающие реакцию антипиренов за счет образования в газовой фазе аммиака, уголекислоты и воды; наполнители, стабилизирующие вспененный слой покрытия, образующийся при воздействии на него открытого пламени [27].

Важным при подборе компонентов для огнезащитных композиций является комплекс волокнообразующих минеральных компонентов, способных микроармировать вспученный пенококсовый слой в условиях воздействия пожара. Такие подходы позволяют добиться создания эффективной теплозащиты для конструкций из различных материалов. Вместе с тем, требуют совершенствования основные подходы разработки средств огнезащиты для текстильных и ковровых

изделий, материалов на основе древесины, а также полимеров в плане возможности снижения их пожарной опасности в комплексе по основным пожароопасным свойствам материалов, в том числе снижения интенсивности тепловыделения. Требуется инициирования вопрос создания эффективных огнезащитных технологий для элементов конструкций из алюминия, имеющих незначительную критическую температуру в среднем 250 °С по сравнению со стальными конструкциями. Данные исследования должны привести к разработке технологий эффективных быстромонтируемых огнезащитных материалов.

Большая актуальность уже многие годы не снижается в отношении исследований долговечности огнезащитных материалов для строительных материалов и конструкций, критериальных подходов и методов оценки параметров долговечности. Кроме этого, последние десятилетия активно развивается направление исследований особенностей поведения различных строительных конструкций продолжительного срока эксплуатации в условиях пожара, их пожарной опасности и огнестойкости. Данные исследования свидетельствуют о возможном значительном повышении пожарной опасности и снижении огнестойкости конструкций из различных материалов. Полученные результаты предопределили важное направление исследований в сфере разработки и оценки эффективности огнезащитных материалов для конструкций с учетом срока их эксплуатации. Подобные исследования в отношении различных видов конструкций носят крайне ограниченный характер или фактически отсутствуют, за небольшим исключением. Это работы по созданию эффективных огнезащитных средств для конструкций из древесины, имеющих продолжительные сроки эксплуатации (памятники деревянного зодчества, жилой и общественный фонд со сроками эксплуатации несколько десятков лет, а также другие объекты) [12, 28].

Кроме этого, в настоящее время существует проблема сырьевой базы для производства огнезащитных материалов строительных конструкций. Эта проблема является серьезным препятствием в реализации высокоэффективных огнезащитных технологий в производственных условиях во многих странах мира. Например, имеющиеся в Казахстане предприятия (комбинаты по добыче и переработке меди, полиметаллов и фосфорной руды) производят широкий ассортимент материалов, которые могут применяться в качестве компонентов огнезащитных и антикоррозионных материалов [29]. Доступность и технологичность выпускаемых в настоящее время веществ и соединений (химических замедлителей горения) во многом предопределяет успешность создания высокоэффективных огнезащитных технологий.

Общие выводы.

Несмотря на большой научный и практический интерес к сфере разработки и применения огнезащиты, остаются важные направления исследований, вниманию которых в настоящее время посвящено ограниченное количество научных работ. Значительной проблемой в сфере огнезащиты является то, что при разработке объемно-планировочных и технических решений в случае возникновения пожара наиболее важным является изучение не только архитектурно-строительных особенностей рассматриваемых объектов, пожароопасных свойств строительных и отделочных материалов, конструкций, но и возможности применения различных способов и видов огнезащиты для осуществления комплексного снижения пожарной

опасности материалов и повышения пределов огнестойкости конструкций, а также исключения или снижения вероятности образования опасных факторов пожара в объеме помещений рассматриваемых зданий и сооружений.

На наш взгляд, разработка эффективных огнезащитных технологий должна проводиться с учетом эксплуатационных факторов, долговечности, применения их в различных условиях эксплуатации, а также эффективности при воздействии различных режимов пожара. Этому, несомненно, должны способствовать инновационные химические подходы и технологии, совершенствование методологии оценки и прогнозирования эффективности и долговечности огнезащиты, а также возможность ее нормативного применения для строительных конструкций на основе известных эффективных материалов.

Список литературы

1. Технический регламент. Общие требования к пожарной безопасности: утв. Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439. – Астана, 2017.
2. Гудым В. И., Назаровец О. Б. Ференц Н. О. Исследование условий возгорания отделочных материалов от электрических проводников нагретым током // Вестник Кокшетауского технического института. – 2015. - № 1 (17). - С. 39-47.
3. Aseeva R. M., Serkov B. B., Sivenkov A. B. Fire Behavior and Fire Protection in Timber Buildings. Germany: Springer Series in Wood Science, Springer. – 2014. - 280 p.
4. Смирнов Н. В. Прогнозирование пожарной опасности строительных материалов // Материалы XVI научно-практической конференции «Крупные пожары: предупреждение и тушение». – Москва: ВНИИПО, 2001. - С. 268-269.
5. Григорьева М.П. Пожароопасное применение напольных покрытий в зданиях с планировкой коридорного типа: дисс. ... к.т.н.: 05.26.03. – Москва, 2018. – 154 с.
6. Целлюлоза и ее производные. Том 2. / под ред. Н. Байклза, Л. Сегала - М.: «Мир», 1974. – 510 с.
7. Термо-, жаростойкие и негорючие волокна / под ред. А.А. Конкина. – М.: Химия, 1978. – 424 с.
8. Асеева Р. М., Серков Б. Б., Сивенков А. Б. Горение древесины и ее пожароопасные свойства. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 262 с.
9. Берлин Ал. Ал. Горение полимеров и полимеры пониженной горючести // Соросовский образовательный журнал. – 1996. - № 9. – С.57 – 63.
10. Воробьев В.А., Андрианов Р.А., Ушков В.А. Горючесть полимерных строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1978. – 224 с.
11. Демехин В. Н., Лукинский В. М., Серков Б. Б. Пожарная опасность и поведение строительных материалов в условиях пожара. – СПб.: ООО «Ковэкс», 2002. – 142 с.
12. Покровская Е.Н. Механизм огнезащитного действия фосфорсодержащих соединений применительно к древесно-целлюлозным материалам. – М.: Химия древесины. – 1991. - № 4. – С. 91-94.
13. Маковский Ю.Л. Огнезащита древесных материалов эфирами фосфористой кислоты: дисс. ... к.т.н. / Московский инженерно – строительный институт им. Куйбышева. - Москва, 1992. – 138 с.
14. Коршак В. В. Термостойкие полимеры. – М.: Наука, 1969. – 411 с.
15. Кодолов В. И. Горючесть и огнестойкость полимерных материалов. – М.: Химия, 1976. – 157 с.

16. Асеева Р. М., Заиков Г. Е. Снижение горючести полимерных материалов. – М.: Знание, 1981. – 64 с.
17. Clark K. J., Shimizu A. B., Richsland K. E., Moyer C. B. Analytical modeling of intumescent coating thermal protection system // JP-5 Fuel Fire Environment. Aerotherm Final Report № 76-101. Aerotherm Division. Acurex Corp. Mountain View. California, 1974.
18. Cagliostro D. E., Riccitiello S. R., Clark K. J., Shimizu A. B. Intumescent coating modeling // J. Fire Flammab. - 1975. - V. 6. - P. 205-221.
19. Гибов К. М., Жубанов Б. А., Довличин Т. Х., Мамлеев В. Ш. О механизме огнезащитного действия вспенивающихся полимерных покрытий // Труды Международной конф. «Nehorlavast Polymernych Materioloov». - Братислава, 1976. - С. 69.
20. Гибов К. М., Шаповалова Л. Н., Жубанов Б.А. Процессы массопереноса продуктов пиролиза через карбонизированный слой при горении полимеров // Тез. I Всесоюзный симпозиум по макрокинетике и химической газодинамике. - Черногловка, 1984. Т. 1. – С. 4.2.с.4.
21. Гибов К. М., Жубанов Б. А., Никитина И. И., Кан А. А. Огнезащитные вспенивающиеся покрытия // Тезисы микросимпозиума «Flammability of polymers». Smolenice, 1985. - С. 20.
22. Гнедин Е.В., Козлова Н. В., Гитина Р.М. и др. Строение пенококсов, образующихся при пиролизе и горении полимеров, содержащих вспучивающие системы антипиренов // Высокомолекулярные соединения. – Сер. А. 1991. – Т. 33, № 7. – С. 1568-1575.
23. Решетников И. С, Халтуринский Н. А. Некоторые особенности теплопереноса в пенококсах, образующихся при горении // Хим. физика. - 1997. – Т. 16, № 10. – С. 104-108.
24. Tramm, H., Clar C., Kuhnel P., Schraa W. US Pat. 2, 106, 938 assigned to Ruhrchemie Aktiengeselichalt, Feb. 1938.
25. Калмагамбетова А. Ш., Шайкежан А. К механизму процесса в исследованиях огнезащитных композиционных материалов // Вестник НИИ стромпроекта. – 2009. – № 5-6(22). – С.22-26.
26. Пат. РК №14919.2004, МПК: C09K 21/00, C09D 5/18. Огнезащитный вспучивающийся состав для покрытий / Абсиметов В.Э., Калмагамбетова А.Ш.; опубл. 15.10.2004, Бюл. №31.
27. Калмагамбетова А. Ш., Аяпбергенова Б. Е., Дивак Л. А., Тамабаева А. А. Исследование огнезащитных свойств полимерных вспучивающихся покрытий // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. // URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5984> (дата обращения: 15.02.2021).
28. Анохин Е. А. Повышение класса пожарной опасности деревянных конструкций длительного срока эксплуатации: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03. – Москва, 2017. – 236 с.
29. Калмагамбетова А. Ш., Аяпбергенова Б. Е., Сейдинова Г. А., Бакирова Д.Г., Тунгышбаева С.Ж. Анализ сырьевой базы Республики Казахстан для производства антикоррозионных и огнезащитных материалов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3-2. – С. 258-261 / URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33619> (дата обращения: 15.02.2021).

References

1. Tekhnicheskij reglament. Obshchie trebovaniya k pozharnoj bezopasnosti: utv. Prikazom Ministra vnutrennih del Respubliki Kazahstan ot 23 iyunya 2017 goda, № 439. – Astana, 2017.

2. Gudym V.I., Nazarov O.B., Ferenc N.O. Issledovanie uslovij vozgoraniya otdelochnykh materialov ot elektricheskikh provodnikov nagretym tokom // Vestnik Kokshetauskogo tekhnicheskogo instituta. – 2015. - № 1 (17). - S. 39-47.
3. Aseeva R. M., Serkov B.B., Sivenkov A.B. Fire Behavior and Fire Protection in Timber Buildings. Germany: Springer Series in Wood Science, Springer. – 2014.-280 p.
4. Smirnov N. V. Prognozirovaniye pozharnej opasnosti stroitel'nykh materialov // Materialy XVI nauchno-prakticheskoy konferencii «Krupnye pozhary: preduprezhdenie i tushenie». VNIPO. – Moskva, 2001. - S. 268-269.
5. Grigor'eva M. P. Pozharoopasnoe primeneniye napol'nykh pokrytij v zdaniyakh s planirovkoj koridornogo tipa: diss. ... k.t.n.: 05.26.03. – Moskva, 2018. – 154 s.
6. Cellyuloza i ee proizvodnye. Tom 2. / pod red. N. Bajkza, L. Segala - M.: «Mir», 1974. – 510 s.
7. Termo-, zharostojkie i negoryuchie volokna / pod red. A.A. Konkina. – M.: Himiya, 1978. – 424 s.
8. Aseeva R. M., Serkov B. B., Sivenkov A. B. Gorenije drevesiny i ee pozharoopasnye svoystva. – M.: Akademiya GPS MCHS Rossii, 2010. – 262 s.
9. Berlin Al. Al. Gorenije polimerov i polimery ponizhennoj goryuchesti // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal. – 1996, № 9. – S. 57 – 63.
10. Vorob'ev V. A., Andrianov R. A., Ushkov V. A. Goryuchest' polimernykh stroitel'nykh materialov. – M.: Strojizdat, 1978. – 224 s.
11. Demekhin V. N., Lukinskij V. M., Serkov B. B. Pozharnaya opasnost' i povedeniye stroitel'nykh materialov v usloviyakh pozhara. – SPb.: OOO “Koveks”, 2002. – 142 s.
12. Pokrovskaya E. N. Mekhanizm ogneshchitnogo dejstviya fosforsoderzhashchih soedinenij primenitel'no k drevesno-cellyuloznym materialam // Himiya drevesiny. – 1991. - № 4. – S. 91-94.
13. Makovskij YU. L. Ogneshchita drevesnykh materialov efirami fosforistoj kisloty: diss. ... k.t.n. / Moskovskij inzhenerno – stroitel'nyj institut im. Kujbysheva. - Moskva, 1992. – 138 s.
14. Korshak V. V. Termostojkie polimery. – M.: Nauka, 1969. – 411 s.
15. Kodolov V. I. Goryuchest' i ognestojkost' polimernykh materialov. – M.: Himiya, 1976. – 157 s.
16. Aseeva R. M., Zaikov G. E. Snizheniye goryuchesti polimernykh materialov. – M.: Znanie, 1981. - 64 s.
17. Clark K. J., Shimizu A. V., Richsland K. E., Moueg S. V. Analytical modeling of intumescent coating thermal protection system // JP-5 Fuel Fire Environment. Aerotherm Final Report № 76-101. Aerotherm Division. Acurex Corp. Mountain View. California, 1974.
18. Cagliostro D. E., Riccitiello S. R., Clark K. J., Shimizu A. B. Intumescent coating modeling // J. Fire Flammab. - 1975. - V. 6. - P. 205-221.
19. Gibov K. M., ZHubanov B. A., Dovlichin T. X., Mamleev V. SH. O mekhanizme ogneshchitnogo dejstviya vspenivayushchihsya polimernykh pokrytij // Trudy Mezhdunarodnoj konf. «Nehorlavast Polimernykh Materioloov». Bratislava, 1976. - S. 69.
20. Gibov K. M., SHapovalova L. N., ZHubanov B. A. Processy massoperenosa produktov piroliza cherez karbonizirovannyj sloj pri gorenii polimerov // Tez. I Vsesoyuznyj simpozium po makrokinetike i himicheskoy gazodinamike. CHernogolovka, 1984. T. 1. - S. 4.2.s.4.
21. Gibov K.M., ZHubanov B. A., Nikitina I.I., Kan A.A. Ogneshchitnye vspenivayushchiesya pokrytiya // Tezisy mikrosimpoziuma «Flammability of polymers». Smolence, 1985. - S. 20.
22. Gnedin E.V., Kozlova N. V., Gitina R.M. i dr. Stroenie penokoksov, obra-zuyushchihsya pri pirolize i gorenii polimerov, soderzhashchih vspuchivayushchie sistemy antipirenov // Vysokomolekulyarnye soedineniya. – Ser. A. 1991. – T. 33, № 7. - S. 1568-1575.

23. Reshetnikov I. S, Halturinskij N. A. Nekotorye osobennosti teploperenosa v penokoksah, obrazuyushchihsya pri gorenii // Him. fizika. 1997. – T. 16, № 10. – S.104-108.
24. Tramm, N., Clar S., Kuhnel P., Schraa W. US Pat. 2, 106, 938 assigned to Ruhrchemie Aktiengeselichalt, Feb. 1938.
25. Kalmagambetova A. SH., SHajkezhan A. K mekhanizmu processa v issledovaniyah ognezashchitnyh kompozicionnyh materialov // Vestnik NIИstromproekta. – 2009. – № 5.– 6(22). – S.22-26.
26. Pat. RK №14919.2004, MPK: C09K 21/00, C09D 5/18. Ognezashchitnyj vspuchivayushchijsya sostav dlya pokrytij / Absimetov V.E., Kalmagambetova A.SH.; opubl. 15.10.2004, Byul. № 31.
27. Kalmagambetova A. SH., Ayapbergenova B. E., Divak L. A., Tamabaeva A. A. Issledovanie ognezashchitnyh svojstv polimernyh vspuchivayushchihsya pokrytij // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2012. – № 2. // URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=5984> (data obrashcheniya: 15.02.2021).
28. Anohin E.A. Povyshenie klassa pozharnoj opasnosti derevyannyh konstrukcij dlitel'nogo sroka ekspluatatsii: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.26.03. – Moskva, 2017. – 236 s.
29. Kalmagambetova A.SH., Ayapbergenova B. E., Sejdinova G.A., Bakirova D.G., Tungyshbaeva S.ZH. Analiz syr'evoy bazy Respubliki Kazahstan dlya proizvodstva antikorrozionnyh i ognezashchitnyh materialov // Fundamental'nye issledovaniya. – 2014. – № 3-2. – S. 258-261 // URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33619> (data obrashcheniya: 15.02.2021).

А. Б. Сивенков¹, Е. В. Мельдер¹, И. О. Федотов¹, М. М. Шахабов¹, Г. Ш. Хасанова²

¹*Ресей ТЖМ МӨҚҚ Академиясы, Мәскеу қ.*

²*Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты*

ТЕЗ ҚҰРЫЛАТЫН КАРКАСТЫ ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН КОНСТРУКЦИЯЛАРЫ ҮШІН ОТТАН ҚОРҒАУ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа. Мақалада әртүрлі функционалды мақсатты тез құрылатын каркасты ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету сұрақтары қарастырылады. Тез құрылатын ғимараттар мен құрылыстардың негізгі материалдары мен конструкциялары, конструктивті орындаудың ерекшеліктері және олардың өрт қауіпсіздігі мен өрт кезінде әрекет ету ерекшеліктері көрсетілген. Талап етілетін өрт қауіпсіздігі мен өртке қарсы тұрақтылығын қамтамасыз ету мақсатында ең танымал құрылыс материалдары мен конструкциялардың өрт қауіпсіздігінің технологиялары жайлы ақпарат берілген. Құрылыс саласында ең көп қолданылатын материалдар мен конструкциялар үшін оттан қорғау құралдарын қолдану аумағындағы негізгі проблемалар баяндалған.

Түйінді сөздер: өрт қауіпсіздігі, құрылыс, тез құрылатын ғимараттар мен құрылыстар, каркасты жүйе, құрылыс құрылымдары, құрылыс материалдары, өрт қаупі, отқа төзімділік, өртке қарсы қорғаныс, өртке қарсы заттар.

A. B. Sivenkov¹, E. V. Melder¹, I. O. Fedotov¹, M. M. Shahabov¹, G. Sh. Khassanova²

¹*State Fire Service Academy of EMERCOM of Russia, Moscow*

²*Kokshetau Technical Institute of MES of the Republic of Kazakhstan*

APPLICATION OF FIRE PROTECTION MEANS FOR CONSTRUCTION MATERIALS AND CONSTRUCTIONS OF QUICKLY ESTABLISHED FRAME BUILDINGS AND STRUCTURES

Abstract. The article deals with the issues of ensuring fire safety of prefabricated frame buildings and structures for various functional purposes. The features of the design are shown, the main materials and designs of pre-fabricated buildings and structures are considered, as well as their fire hazard and behavior in a fire. Information on the most well-known technologies of fire protection of building materials and structures is presented in order to ensure the required indicators of fire hazard and fire resistance. The main problems in the field of fire protection means for the materials and structures most used in construction are stated.

Keywords: fire safety, construction, prefabricated buildings and structures, frame system, building structures, building materials, fire hazard, fire resistance, fire protection, fire retardants.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Андрей Борисович Сивенков – техника ғылымдарының докторы, профессор, қорғаныс объектілерінің өрт қауіпсіздігінің оқыту-ғылыми кешенінің құрылысындағы өрт қауіпсіздігі кафедрасының профессоры. Ресей, Мәскеу, Борис Галушкин көшесі, 4. E-mail: sivenkov01@mail.ru

Егор Владимирович Мельдер – Ресей ТЖМ МӨҚҚ Академиясының адъюнкты. Ресей, Мәскеу, Борис Галушкин көшесі, 4. E-mail: gokamel@yandex.ru.

Илья Олегович Федотов – Ресей ТЖМ МӨҚҚ Академиясының адъюнкты. Ресей, Мәскеу, Борис Галушкин көшесі, 4. E-mail: ilafedotov367@gmail.com.

Майрбек Мусаевич Шахабов – Ресей ТЖМ МӨҚҚ Академиясының адъюнкты. Ресей, Мәскеу, Борис Галушкин көшесі, 4. E-mail: shahmayrbek95_95@mail.ru.

Гүлжан Шәрипқызы Хасанова - Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты Жалпы техникалық пәндер, ақпараттық жүйе және технологиялар кафедрасының профессоры. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: make_hasanov@mail.ru.

Сивенков Андрей Борисович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры пожарной безопасности в строительстве учебно-научного комплекса пожарной безопасности объектов защиты. Россия, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4, sivenkov01@mail.ru

Мельдер Егор Владимирович – адъюнкт Академии ГПС МЧС России; Россия, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4, gokamel@yandex.ru.

Федотов Илья Олегович – адъюнкт Академии ГПС МЧС России. Россия, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4. E-mail: ilafedotov367@gmail.com.

Шахабов Майрбек Мусаевич – адъюнкт Академии ГПС МЧС России. Россия, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4. E-mail: shahmayrbek95_95@mail.ru.

Хасанова Гульжан Шариповна – профессор кафедры общетехнических дисциплин, информационных систем и технологий Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акан Серэ, 136. E-mail: make_hasanov@mail.ru.

Sivenkov Andrey Borisovich - Professor of the Department of Fire Safety in the Construction of the Educational and Scientific Complex of Fire Safety of Protected Objects, Doctor of Technical Sciences, Professor; Russia, Moscow, st. Boris Galushkina, 4; sivenkov01@mail.ru.

Melder Egor Vladimirovich - adjunct of the State Fire Service Academy of the EMERCOM of Russia. Russia, Moscow, st. Boris Galushkina, 4. E-mail: gokamel@yandex.ru.

Fedotov Ilya Olegovich - adjunct of the State Fire Service Academy of the Russian Emergencies Ministry. Russia, Moscow, st. Boris Galushkina, 4. E-mail: ilafedotov367@gmail.com.

Shakhabov Mayrbek Musaevich - adjunct of the State Fire Service Academy of the EMERCOM of Russia. Russia, Moscow, st. Boris Galushkina, 4. E-mail: shahmayrbek95_95@mail.ru.

Khasanova Gulzhan Sharipovna - Professor of the Department of General Technical Disciplines, Information Systems and Technologies, Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergencies of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, st. Akan Sere, 136. E-mail: make_hasanov@mail.ru.

О. Г. Горовых¹, А. А. Боровик², Б. А. Альжанов³

¹Филиал ИППК Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

²Белорусский государственный экономический университет

³ТОО «SEMSER Ort - Sondirushi» РК

ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЕСОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ВОЛОСКОВ ГИНОФОРА ЛЕТУЧЕК РОГОЗА

Аннотация. Приведены данные по основным показателям, предъявляемым к нефтесорбентам, применительно к сорбенту на основе волосков гинофора летучек рогоза: сорбционная емкость, которая составляет для нефти и нефтепродуктам от 17 до 45 г сорбата/г сорбента; плавучесть, составляющая в нативном виде более 100 дней, а в насыщенном нефтью состоянии более 120 дней; возможность регенерации, с количество циклов отжима более 50 раз. Представлена технологическая цепочка получения нефтесорбента на основе волосков гинофора летучек рогоза, которая включает: посев рогоза, рекомендации по сбору початков и отделению волосков гинофора летучек рогоза от стебля, для чего предлагается применять дозревание початков на открытом воздухе. Приведена схема экспериментальной установки конвективной сушилки. Сущность используемого метода заключалась в фиксировании температуры и относительной влажности сушильного агента на входе и на выходе из слоя материала, подвергающегося сушке, через определенные интервалы времени. С помощью этих параметров проводился расчет влагосодержание материала и скорости сушки в различные периоды процесса сушки. Сушка волосков гинофора летучек рогоза проводилась при постоянной скорости потока воздуха ($v_{\text{воз}}=0,42$ м/с), со начальными параметрами сушильного агента – воздуха: температура $t_{\text{в}} = 50$ °С, относительная влажность $\phi_{\text{в}} = 12$ %. Волоски гинофора летучек рогоза помещали в сушилку в специально изготовленном сетчатом приспособлении. Установлено, что при температуре сушильного агента 50 °С, высушивание пуха до равновесной влажности может быть достигнуто при соответствующей загрузке влажного сорбента в сушильную камеру и обеспечении массообмена не менее чем за 30 минут. Такая технология сушки позволяет обеспечить возможность длительного хранения нефтесорбента на основе волосков гинофора летучек рогоза без его разложения под воздействием микроорганизмов и упакованного под вакуумом.

Ключевые слова: разливы нефти, нефтесорбент, волоски гинофора летучек рогоза, сушка волокнистых сорбентов, технология получения природных нефтесорбентов.

Введение. Разливы нефти и нефтепродуктов (далее НП), возникающие при транспортировке, переработке и использовании нефти (НП) имеют место во всех странах мира. Эти аварии (разливы) могут носить как мировой (разливы нефти в Мексиканском заливе), так региональный и локальный характер. В 2019 году только в России произошло 17 171 авария с разливами нефти на предприятиях топливно-энергетического комплекса. 2020 год также отмечен серьезными разливами нефти (НП). Масштабная авария с разливом 60 тонн дизельного топлива произошла 20 мая 2020 года на одном из дочерних предприятий Норникеля. Общая площадь загрязнения от этого разлива составила 180 тыс. м², при этом в грунт попало около 6 тыс. тонн топлива, а в воду - 15 тыс. тонн. Ущерб природе оценен в 150 миллиардов

рублей [1]. Анализ последствий аварийных разливов нефти (АРН) показал, что экологическое состояние окружающей среды в области разливов нефти значительно ухудшается [2–4]. Например, предельно допустимая концентрация вредных веществ в водных объектах в районе разлива дизельного топлива в Норильске превышена в десятки тыс. раз. Экологи считают, что в результате этого разлива пострадают почти 40 видов рыб, среди которых лососевые, сиговые, сибирский осетр и хариус. По разным оценкам, из разлитого в Норильске топлива собрано лишь несколько сотен тонн (тысячные доли от общего объема утечки) [5].

На сегодняшний день предложено много способов очистки воды от попавшей в нее нефти (НП). Большинство из них являются дорогостоящими, сложными в исполнении, требуют дефицитных реагентов (сорбентов, биодеструкторов, диспергантов) и обученных операторов, кроме того, часть этих реагентов является эконесовместимыми и трудно поддающимися утилизации. Поэтому интерес к использованию недорогих, эффективных сорбентов, обеспечивающих необходимую скорость и качество очистки водной среды от нефти (НП), не ослабевает.

Авторами был разработан новый сорбента на основе волосков гинофора летучек рогоза (далее пух рогоза) – природного олеофильного гидрофобного материала [6], позволяющий решать такие задачи как: ликвидация загрязнений без экологического ущерба, блокировка нефтяных загрязнений в минимальные сроки, предупреждение дальнейшего распространения нефти (НП), механизация процесса сбора отработавшего нефтесорбента ВОПР с поверхности водных объектов.

По этим показателям пух рогоза превосходит другие природные сорбенты на основе целлюлозосодержащих материалов, таких как торф, мох, солома, шелуха риса, гречихи, древесные опилки и т.д.

Сорбционная емкость пуха рогоза составляет от 17 до 45 г сорбата/г сорбента при проведении испытаний по п. 9.3.2. ГОСТ 33627–2015 (статические условия), у других природных сорбентов на основе целлюлозы данный показатель в основном находится в интервале 4,5 – 7 г сорбата/г сорбента. Плаваемость пуха рогоза в нативном виде превышает 100 дней, в насыщенном нефтью состоянии более 120 дней [7]. Сорбент на основе пуха рогоза можно регенерировать отжимом, причем количество циклов отжима составляет более 50 раз [8]. Отжатый после проведения ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов пух рогоза можно утилизировать биологическим методом.

Цель данной работы – представить технологическую цепочку получения нефтесорбента из природного материала пуха початков рогоза.

Основная часть

1. Подготовка площадки, посев рогоза или использование дикорастущего рогоза.

Рогозы узколистый и широколистный (*Typha latifolia* и *Typha angustifolia*) (рис.1) относятся к хозяйственно ценным ресурсобразующим высшим водным видам растений озерной растительности. Так как этот многолетник размножается преимущественно вегетативно и только в небольшой степени семенами, то для его посадок можно использовать обводненные земельные участки с предварительно вырытыми канавами глубиной 30–50 см. Рогоз легко культивируется в мелководных водоемах.



Рисунок 1 – Заросли рогоза в Борисовском районе Минской области

В связи с отсутствием на сегодняшний день специализированных сельскохозяйственных машин и механизмов пригодных для выращивания рогоза, первые посадки можно осуществлять вручную, заглубляя корневища в землю на 15 см. В последующие годы он будет интенсивно разрастаться вегетативно и дополнительных посадок не потребуются. Учитывая высокую морозостойкость рогоза, отпадает необходимость в проведении дополнительных операций по утеплению и предохранению его корневищ. При планируемом ежегодном разливе пяти тонн нефти (НП) для ЛАРН будет достаточно при однократном применении 500 кг пуха рогоза (для механизированных работ приняли уменьшенную сорбционную емкость в пределах 10 кг/кг), тогда как при 5-ти кратной регенерации необходимо только 100 кг сорбента на основе пуха рогоза. При посеве рогоза широколистного, урожайность сырой надземной фитомассы которого достигает – 115 т/га [8], собрать початки рогоза можно в количестве 10 т/га, тогда 100 кг пуха рогоза можно собрать с площади 10000 м² (1 га).

2. Сбор початков рогоза (ручной или механизированный способ).

Средняя масса початка рогоза узколистного составляет примерно 70 г. Поэтому для сбора 100 кг пуха рогоза необходимо собрать около 1500 штук початков, что вполне возможно сделать в течение одной рабочей смены пятью работниками. Поэтому при наличии богатых природных зарослей или искусственных посадок можно обойтись без механизированных сборщиков. При необходимости сборку початков рогоза возможно проводить, используя жатками типа жаток для сбора початков кукурузы, проведя их небольшую необходимую модернизацию. Жатка позволяет скосить всю биомассу на расстоянии минимально 40 см от водной поверхности с необходимостью последующего отбора (рассортировки) початков рогоза от всей скошенной биомассы.

3. Отделение пуха рогоза от стебля.

Проведенные исследования показали, что при конвективной сушке пуха рогоза в початках в течение 164 минут влагосодержание пуха снижается от 1,48 до 1,0 кг_{воды}/кг_{сух.м}. Ориентировочные расчеты говорят о том, что приблизиться к состоянию равновесия ($W_{рав} = 0,11$ кг_{воды}/кг_{сух.м}) между пухом в початках и окружающим

воздухом возможно в том случае, если проводить сушку в течение 7,68 часов, что практически и экономически нецелесообразно.

Поэтому перед проведением сушки необходимо отделить пух рогоза от стебля. Трудоемкость отделения пуха от стебля зависит от степени созревания семян. При полном созревании семян пух самопроизвольно отделяется от початка. При сборе еще не созревших початков, необходимо использовать специальный отделитель или обеспечить дозревание початков (рис. 2).



Рисунок 2 – Созревание початков рогоза на открытом воздухе

4. Сушка волосков околоцветника початков рогоза.

Выпускаемые промышленностью природные нефтяные сорбенты обычно могут храниться в течение длительного периода. Например, производители сорбент «Ньюсорб» (основа – сфагновый торф) и производители сорбента «Сорбойл» (торфяная основа) заявляют о возможности их хранения неограниченное время [9].

Для обеспечения длительного хранения нефтесорбента на основе пуха рогоза необходимо снизить его влажность до величины, при которой развитие на нем микроорганизмов, плесени, грибов и других нежелательных живых объектов становится невозможным или крайне медленным. При сборе початков рогоза его пух имеет высокую влажность. Хранение невысушенного пуха рогоза приводит к появлению моли и черной плесени. Для возможности длительного хранения сорбента на основе пуха рогоза необходимо удалить излишки влаги сушкой. Удаление влаги всего до 20 % уже снижает скорость биохимических реакций и активность ферментов, а при влагосодержании 10–14 % деятельность ферментов полностью прекращается, то есть останавливаются внутриклеточные процессы, ведущие к разложению действующих веществ. Кроме того, уменьшение в растительной массе влаги приводит к задержке и прекращению развития в ней различных плесневых грибов и микроорганизмов, которые также снижают качество сырья. Для большинства видов растительного сырья допустимый предел влажности обычно составляет 12–15 %. Минимум влажности, при котором возможно развитие бактерий, 25–30%. Менее требовательны к влаге плесневые грибы. Они развиваются на субстратах и при 10–15% влажности (особенно пеницилловые и аспергилловые плесени).

Так как пух рогоза ранее в качестве нефтесорбента не применялся, технологии его сушки в литературе отсутствуют. Причем известно, что с увеличением

температуры сушки снижается плавучесть сорбента, хотя и несколько увеличивается его сорбционная емкость. Снижение плавучести при температурном воздействии связано с частичным разрушением защитного воскового гидрофобного слоя, находящегося на поверхности отдельных волосков гинофора. Кроме того, сушку необходимо провести до состояния, когда отдельные волоски гинофора не ломаются и не перетираются в порошок, так как это приводит к снижению сорбционной емкости, т.е. волоски должны оставаться достаточно упругими.

Механизм перемещения влаги внутри материала очень сложный, поэтому чаще всего для решения технических проблем необходимо использовать внешние параметры процесса сушки, которые легко можно контролировать. В этом случае полученные результаты имеют более высокую надежность при расчете процессов сушки и сушильных аппаратов. К внешним параметрам сушки относятся температура, скорость движения и влагосодержание сушильного агента. Кинетику конвективной сушки початков рогоза определяли по методу, описанному в [10]. Сущность используемого метода заключается в фиксировании температуры и относительной влажности сушильного агента на входе и на выходе из слоя материала, подвергающегося сушке, через определенные интервалы времени. С помощью этих параметров проводится расчет влагосодержание материала и скорости сушки в различные периоды процесса сушки. Исследования проводились в конвективной сушилке, схема которой представлена на рис. 3. Конвективная сушилка работает следующим образом. Атмосферный воздух подается воздуходувкой 4 через ротаметр 5 в калорифер 6, а затем через трёхходовой кран 8 в корпус сушилки 1. Температура воздуха на входе в сушилку контролируется термометром 7. После прогрева установки до заданной температуры воздух с помощью трёхходового крана 8 направляется в атмосферу, в корпус сушилки на опорную решетку 2 размещаются початки рогоза. Затем с помощью крана 8 нагретый воздух подается в сушилку, и начинается сушка. В процессе сушки через определенные промежутки времени фиксировалась температура и относительная влажность воздуха на входе и выходе из слоя початков с помощью и термогигрометров 9 – 10, подключенных к датчикам 11 – 12. Температура початков контролировалась с помощью термометра 13.

Исследования кинетики сушки проводили при постоянной скорости потока воздуха ($v_{\text{воз}}=0,42$ м/с), рассчитанной на полное сечение сушилки диаметром 0,072 м. Начальные параметры сушильного агента – воздуха: температура $t_{\text{в}} = 50^{\circ}\text{C}$, относительная влажность $\phi_{\text{в}} = 12\%$. Пух рогоза помещался в сушилку в специально изготовленном сетчатом приспособлении. Незначительным изменением сопротивления движению воздуха в сушилке при использовании приспособления можно пренебречь. Проведенные исследования показали, что при температуре сушильного агента 50°C , высушивание пуха до равновесной влажности может быть достигнуто, при соответствующем загрузке влажного сорбента в сушильную камеру и обеспечении массообмена, не менее чем за 30 минут.

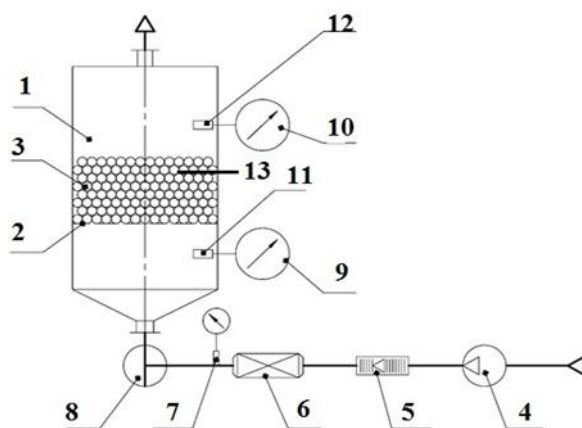


Рисунок 3 – Схема экспериментальной установки конвективной сушилки

1 – корпус сушилки, 2 – опорная решетка, 3 – початки рогоза, 4 – воздуходувка, 5 – ротаметр, 6 – калорифер, 7 – термометр, 8 – кран шаровой, 9, 10 – термогигрометры, 11, 12 – датчики термогигрометров, 13 – термометр.

5. Упаковка под вакуумом.

Несмотря на то, что высушенный до равновесной влажности пух рогоза может длительное время храниться, упаковка под вакуумом не только предохранит сорбент от нежелательных изменений, но значительно снизит габаритные размеры транспортируемого сорбента не менее чем в 15 раз.

6. Хранение в упакованном виде под навесом или в ангаре не менее 7 лет.

Выводы

Получение сорбента на основе пуха рогоза включает в себя следующие операции:

1. Подготовка площадки и посев рогоза или сбор дикорастущего рогоза.
2. Сбор початков рогоза: ручной или механизированный способ.
3. Отделение пуха рогоза от стебля.
4. Сушка пуха рогоза.
5. Упаковка под вакуумом.
6. Хранение в упакованном виде под навесом или в ангаре.

Список литературы

1. Нефтяные аварии случаются каждые полчаса: исследование реальных масштабов загрязнений природы Компромат групп. // [Электронный ресурс]. URL: <https://compromat.group/main/investigations/35283.htm> (дата обращения: 01.10.2020).
2. Бессонов, В. Ю. Оценка загрязнения судоходных рек при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов из танкеров: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.17 / В. Ю. Бессонов. – Новосибирск, 2012. – 124 с.
3. Clark, R. B. Marine pollution / R. B. Clark. – 3rd ed. – Oxford: Clarendon Press, 1996. – XII, 172 p.
4. Delvigne, G. A. L. Natural dispersion of oil / G. A. L. Delvigne, C. E. Sweeney // Oil a. Chem. Pollution. – 1988. – Vol. 4, № 4. – P. 281–310.

5. Крупнейшая катастрофа в Арктике: что случилось в Норильске, где объявили ЧС из-за разлива нефтепродуктов. // Новости TUT.BY, 4 июня 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.by/turbo/s/news.tut.by/world/687438.html> (дата обращения: 2.08.2020).
6. Горовых, О. Г., Альжанов Б. А. Волоски околоцветника початков рогоза как природный сорбент нефти и нефтепродуктов. / О. Г. Горовых, Б. А. Альжанов // «Наука и Мир». - 2019. - № 4 (68), апрель. – С. 51–57.
7. Горовых, О. Г. Природный нефтесорбент для ликвидации аварийных разливов нефти и механизм его сорбции / О. Г. Горовых, Р. М. Джумагалиев, Б. А. Альжанов // Вестник Кокшетауского технического института. – 2020. – № 3. – С. 4-12.
8. Гигевич, Г.С. Высшие водные растения Беларуси: эколого-биологическая характеристика, использование и охрана / Г. С. Гигевич, Б. П. Власов, Г. В. Вынаев. – Минск: Белорус. гос. ун-т, 2001. – 230 с.
9. Сорбент торфяной для удаления нефтепродуктов «Сорбойл» ТУ 0392-021-00-493929-2005.
10. Протасов, С. К., Матвейко, Н. П., Боровик, А. А. Исследование кинетики сушки слоя капиллярно – пористого дисперсного материала. / С. К. Протасов, Н. П. Матвейко, А. А. Боровик // Химическая промышленность. - 2019. - № 2. – С.87–94.

References

1. Neftyanye avarii sluchayutsya kazhdye polchasa: issledovanie real'nyh masshtabov zagryaznenij prirody Kompromat grupp. // [Elektronnyj resurs]. URL: <https://compromat.group/main/investigations/35283.htm> (data obrashcheniya: 01.10.2020.).
2. Bessonov, V. Yu. Otsenka zagryazneniya sudohodnykh rek pri avariynnykh razlivakh nefi i nefteproduktov iz tankerov: dis. ... kand. tehn. nauk : 05.22.17 / V. Yu. Bessonov. – Novosibirsk, 2012. – 124 s.
3. Clark, R.B. Marine pollution / R.B. Clark. – 3rd ed. – Oxford : Clarendon Press, 1996. – XII, 172 p.
4. Delvigne, G.A.L. Natural dispersion of oil / G. A. L. Delvigne, C. E. Sweeney // Oil a. Chem. Pollution. – 1988. – Vol. 4, No. 4. – Pp. 281–310.
5. Krupneyshaya katastrofa v Arktike: chto sluchilos v Norilske, gde ob'yavili ChS iz-za razliva nefteproduktov. Novosti TUT.BY, 4 iyunya 2020. [Elektronnyj resurs]. URL: <https://yandex.by/turbo/s/news.tut.by/world/687438.html> (data obrashcheniya: 2.08.2020).
6. Gorovyyih, O. G., Alzhanov B. A. Voloski okolotsvetnika pochatkov rogoza kak prirodnyiy sorbent nefi i nefteproduktov. / O. G. Gorovyyih, B. A. Alzhanov // «Nauka i Mir». - 2019. - № 4 (68), aprel. – S. 51–57.
7. Gorovyyih, O. G. Prirodnyiy neftesorbent dlya likvidatsii avariynnykh razlivov nefi i mehanizm ego sorbtsii / O. G. Gorovyyih, R. M. Dzhumagaliev, B. A. Alzhanov // Vestnik Kokshetauskogo tekhnicheskogo instituta. – 2020. – № 3. – S. 4-12.
8. Gigeovich, G. S. Vyisshie vodnyie rasteniya Belarusi: ekologo-biologicheskaya harakteristika, ispolzovanie i ohrana / G. S. Gigeovich, B. P. Vlasov, G. V. Vyinaev. – Minsk: Belarus. gos. un-t, 2001. – 230 s.
9. Sorbent torfyanoy dlya udaleniya nefteproduktov «Sorboyl» ТУ 0392-021-00-493929-2005.
10. Protasov, S. K., Matveyko, N. P., Borovik, A. A. Issledovanie kinetiki sushki sloya kapillyarno – poristogo dispersnogo materiala. / S. K. Protasov, N. P. Matveyko, A. A. Borovik // Himicheskaya promyishlennost. - 2019. – № 2. – S.87–94.

О. Г. Горовых¹, А. А. Боровик², Б. А. Элжанов³

¹Белоруссия ТЖМ АҚУ ҚДжБАИ Бөлімшесі

²Беларуссия мемлекеттік экономикалық университет

³ЖШС «SEMSER Ort - Sondirushi» ҚР

РОГОЗ ҰШТАРЫНЫҢ ГИНОФОРЫНЫҢ ТҮКТЕРІ НЕГІЗІНДЕ МҰНАЙ СОРБЕНТІН АЛУ

Аңдатпа. Қоға ұшпаларының гинофор түктері негізіндегі сорбентке қатысты мұнай сорбенттеріне қойылатын негізгі көрсеткіштер бойынша деректер келтірілген: мұнай мен мұнай өнімдері үшін сорбенттің 17-ден 45 г дейінгі сорбат/г болатын сорбциялық сыйымдылық; қалқымалық қабілеті табиғи түрде 100 күннен астам болса, ал мұнаймен қаныққан күйде 120 күннен асады; регенерация мүмкіндігі: айналдыру циклдерінің саны 50 реттен асады. Қоға ұшпаларының гинофор түктері негізінде мұнай сорбентін алудың технологиялық тізбегі ұсынылған, олар келесілерді қамтиды: қоғаны егу, собықтарды жинау және қоға ұшпаларының гинофор түктерін сабақтардан бөлу бойынша ұсыныстар, ол үшін собықтарды ашық ауада пісіп жетілдіруді қолдану ұсынылады. Конвективті кептіргіштің тәжірибелік қондырғысының сызбасы келтірілген. Қолданылған әдістің мәні кептіру агентінің температурасы мен салыстырмалы ылғалдылығын белгілі бір уақыт аралығында кептіруге жататын материал қабатына кіру және шығу кезінде бекіту болған еді. Бұл параметрлер материалдың ылғалдылығын және кептіру процесінің әр түрлі кезеңдеріндегі кептіру жылдамдығын есептеу үшін пайдаланылды. Қоға ұшпаларының гинофор түктерін кептіру ауа ағынының тұрақты жылдамдығында ($v_{\text{воз}}=0,42$ м/с), кептіру агенті – ауаның бастапқы параметрлерімен жүзеге асырылды: температура $t_e = 50^\circ\text{C}$, салыстырмалы ылғалдылық $\phi_e = 12\%$. Қоға ұшпаларының гинофор түктері кептіргішке арнайы жасалған торлы құрылғыға орналастырылды. Кептіру агентінің температурасы 50°C болған кезде ылғалдылықты тепе-теңдікке дейін құрғатуға кептіру камерасына дымқыл сорбентті тиеу және кем дегенде 30 минут ішінде массаның берілуін қамтамасыз ету арқылы қол жеткізуге болатындығы анықталды. Мұндай кептіру технологиясы микроағзалардың әсерінен ыдырамай және вакуум астында оралған қоға ұшпаларының гинофор түктерінің негізінде мұнай сорбентін ұзақ уақыт сақтау мүмкіндігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: мұнайдың төгілуі, мұнай сорбенті, қоға ұшпаларының гинофор түктері, талшықты сорбенттерді кептіру, табиғи мұнай сорбенттерін алу технологиясы.

O. G. Gorovых¹, A. A. Borovik, B. A. Alzhanov³

¹Branch of the IRAT CPU of the Ministry of Emergencies of Belarus

²Belarusian State Economic University; ³«SEMSER Ort – Sondirushi» LLP, RK

PREPARATION OF AN OIL SORBENT BASED ON THE HAIRS OF THE FLY CATTAIL GYNOPHORE

Abstract: The data on the main indicators for oil sorbents in relation to the sorbent based on gynophore hairs of cattail fly are presented: sorption capacity, which for oil and oil products is from 17 to 45 g of sorbate / g of sorbent; buoyancy, which in its native form is more than 100 days, and in an oil-saturated state for more than 120 days; the possibility of regeneration, with the number of spin cycles more than 50 times. A technological chain for obtaining an oil sorbent based on hairs of gynophore of cattail fly is presented, which includes: sowing of cattail, recommendations for collecting ears and separating the hairs of gynophore of cattail fly from the stem, for which it is proposed to use the ripening of ears in the open air. A diagram of the experimental installation of a convective dryer is presented. The essence of the method used was to record the temperature and relative humidity of the

drying agent at the inlet and outlet of the material layer being dried at certain time intervals. These parameters were used to calculate the moisture content of the material and the drying rate at different periods of the drying process. Drying of gynophore hairs of cattail fly was carried out at a constant air flow velocity ($v_{air} = 0.42 \text{ m/s}$), with the initial parameters of the drying agent - air: temperature $t_v = 50^\circ\text{C}$, relative humidity $\phi_w = 12\%$. The hairs of the gynophore of cattail fly were placed in a dryer in a specially made mesh device. It has been established that at a drying agent temperature of 50°C , drying of the down to equilibrium moisture content can be achieved with an appropriate loading of a wet sorbent into the drying chamber and ensuring mass transfer in at least 30 minutes. This drying technology makes it possible to provide the possibility of long-term storage of an oil sorbent based on gynophore hairs of cattail fly without its decomposition under the influence of microorganisms and packed under vacuum.

Keywords: oil spills, oil sorbent, gynophore hairs of cattail fly, drying of fibrous sorbents, technology for obtaining natural oil sorbents.

Авторлар туралы мәлімет/ Сведения об авторах/ Information about the authors

Ольга Геннадьевна Горовых - техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Беларусь Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі Азаматтық қорғау университетінің кадрларды қайта даярлау және біліктілігін арттыру институтының арнайы дайындық бөлімі кафедрасының профессоры. Минск облысы, Борисов қ., Революция даңғылы 6, 2-пәтер. E-mail: olgreda@tut.by

Андрей Александрович Боровик - техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Беларусь мемлекеттік экономикалық университетінің материалдар және өндірістік технологиялар физикохимиясы кафедрасының доценті. Беларусь, Минск, Великоморская көшесі, 10-үй, 6-пәтер. E-mail: borovickandrey@yandex.by

Бауржан Алпысұлы Алжанов - «SEMSEK Ort-Sondirushi» ЖШС бас директорының орынбасары. Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ. Алматы ауданы VIP қалашығы, 7. E-mail: Alzhanov73@mail.ru

Горовых Ольга Геннадьевна - кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры специальной подготовки. Филиал Институт переподготовки и повышения квалификации Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь. Беларусь, Минская область, Борисов, проспект Революции 6, кв 2. E-mail: olgreda@tut.by

Боровик Андрей Александрович - кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физикохимии материалов и производственных технологий Белорусского государственного экономического университета. Беларусь, Минск, ул. Великоморская, д.10, кв. 6. E-mail: borovickandrey@yandex.by

Алжанов Бауржан Алпысович - заместитель генерального директора ТОО «SEMSEK Ort - Sondirushi». Казахстан, Нур-Султан, район Алматы, ул. VIP-городок, 7. E-mail: Alzhanov73@mail.ru

Gorovykh Olga Gennadiyevna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Special Training Branch Institute of Retraining and Advanced Training of the University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus. Minsk region, Borisov city, Revolution Avenue 6, apartment 2. E-mail: olgreda@tut.by

Borovik Andrey Aleksandrovich - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Chemistry of Materials and Production Technologies of the Belarusian State Economic University. Minsk city, Velikomorskaya Street, 10, apartment 6. E-mail: borovickandrey@yandex.by

Alzhanov Baurzhan Alpysovich - deputy General Director of SEMSEK Ort - Sondirushi LLP. Kazakhstan, Nur-Sultan, Home 7 district Almaty, VIP township St. E-mail: Alzhanov73@mail.ru

Ж. К. Макишев, А. С. Айтеев

Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан

ОГНЕСТОЙКОСТЬ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования огнестойкости деревянных конструкций продолжительного срока эксплуатации. Установлено, что временной фактор имеет значительное влияние на интенсивность обугливания деревянных конструкций, а также на значение температуры начала данного процесса. Обнаружено, что с увеличением температуры древесина длительного срока эксплуатации теряет свои первоначальные прочностные свойства (до 30 %) уже при температуре 150 °С. С помощью физико-химических методов изучены свойства и структура угольных остатков, их окислительная и теплотворная способность. Проведены крупномасштабные испытания по оценке огнестойкости деревянных конструкций продолжительного срока эксплуатации в соответствии с ГОСТ 30247.0-94 и ГОСТ 30247.1-94.

Ключевые слова: древесина, деревянные конструкции, срок эксплуатации, пиролиз, механическая прочность, огнестойкость, обугливание.

Деревянные конструкции остаются одними из наиболее применяемых и востребованных при строительстве зданий и сооружений жилого, общественного, производственного, складского, животноводческого и сельскохозяйственного назначения. Наиболее динамичное развитие строительной индустрии с применением строительных конструкций из древесины наблюдается в России, бывших странах СНГ, ряде Европейских стран, Австралии, Японии, Канаде и США. Во многом это объясняется эстетической декоративностью, относительно высокой механической прочностью, устойчивостью этих конструкций к воздействию внешней окружающей среды [1].

Уникальными примерами долговечности деревянных конструкций служат такие объекты как: Гринстедская церковь (Гринстед, Эссекс, Великобритания, 1045 год), церковь Воскрешения Лазаря (Кижи, Архангельская область, 1391 год), церковь Святого Николая Чудотворца в Колодном (Закарпатье, Украина, 1470 год), Успенская церковь (с. Нелазкое, Вологодская область, 1694 год), Михаило-Архангельский собор (г. Уральск, Республика Казахстан, 1750 год) и многие другие.

В последние десятилетия большое внимание научного сообщества было обращено на изменение качественных характеристик древесины в результате продолжительной эксплуатации деревянных конструкций зданий и сооружений [2-4]. В этих работах было показано значительное влияние длительного естественного старения на физико-химические, механические и другие свойства древесины в результате трансформации ее структуры и химических превращений, происходящих в древесном материале.

Несмотря на это, малоизученным остается вопрос влияния продолжительного естественного старения на пожароопасные свойства древесины. Анализ происшедших пожаров свидетельствует о необычном поведении объектов продолжительного срока эксплуатации с деревянными конструкциями в условиях воздействия высоких

температур. Характерными особенностями таких пожаров являются: аномально высокая температура, быстрое развитие пожара и значительная степень термического повреждения конструкций из древесины. Примерами деревянных объектов продолжительного срока эксплуатации, утраченных в результате пожаров, являются такие как: Костел Святой Катерины (Острава, Чехия, 1543 год), церковь Богоявления (Воскресенский монастырь Нового Иерусалима (Московская область, 1673 год), церковь Спаса на сваях (Ипатьевский монастырь, г. Кострома, 1713 год), церковь Покрова Пресвятой Богородицы (Узденский район, Минская область, Республика Беларусь, 1898 год), дом тканей «Кызыл-Тан» (г. Алматы, республика Казахстан, 1912 год) и десятки других исторических памятников мирового наследия.

Изучению нестандартного поведения деревянных конструкций длительного срока эксплуатации в условиях пожара и их пожарной опасности были посвящены немногочисленные работы [5-8]. В этих работах авторами впервые установлен факт существования нового вида угрозы для человека, обусловленного спецификой поведения в условиях пожара конструкций из древесины длительного срока эксплуатации.

Одним из главных требований, предъявляемых к конструкциям из древесины с ограждающими или несущими функциями, является обеспечение приемлемой огнестойкости. Изменение в условиях пожара прочностных и геометрических характеристик сечений вызывает снижение несущей способности элементов и узлов деревянных конструкций, выраженной пределом огнестойкости конструкции. Однако, вопрос об изменении показателей огнестойкости деревянных конструкций в результате длительной эксплуатации остается не изученным. Отсутствие научных исследований в этом направлении, а также пренебрежение нормативной и справочной базой в области пожарной безопасности таким фактором как продолжительность эксплуатации конструкций определяет актуальность данных исследований. В работе представлялось важным выяснить не только как количественно изменяется предел огнестойкости деревянных конструкций с увеличением срока их службы, но и параметры их обугливания, а также как оказывает влияние длительное воздействие окружающей среды на интенсивность и особенности формирования обугленного слоя, его физическую структуру в условиях пожара.

Для исследования были взяты цельные деревянные конструкции длиной от 1,5 до 3,5 метров. Основные характеристики исследуемых образцов конструкций представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные характеристики образцов деревянных конструкций

№ обр.	Наименование деревянной конструкции	Место отбора образцов деревянных конструкций	Срок эксплуатации, лет	* ρ , кг/м ³
1	2	3	4	5
0	Деревянная балка (древесина сосны)	Архангельская область	-	452
1	Элементы стропильной части дома (древесина сосны)	Нежилой дом, республика Казахстан, с. Жанажол (Северо-Казахстанская область)	63	477

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
2	Внутренние элементы конструкций (древесина сосны) междуэтажного перекрытия (между 1-м и подвальным этажами)	Театр кукол «Гулливер», расположенный по адресу: г. Курган, ул. Советская, д. 104	125	588
3	Деревянные несущие конструкции (древесина сосны)	Церковь Николая Чудотворца, Брянская область	150	643
4	Элементы стропильной части дома (древесина сосны)	Нежилой дом, республика Казахстан, с. Кайынды (Костанайская область)	87	546

* - влажность образцов древесины перед проведением огневых испытаний составляла 12 %.

В работе был привлечен комплекс современных методов исследования: методы термического анализа (ТГ, ДТГ, ДСК), метод сорбции паров, метод определения физико-механических показателей материалов. Для определения параметров обугливания в условиях воздействия стандартного температурного режима пожара была использована экспериментальная маломасштабная огневая печь с возможностью реализации стандартного температурного режима пожара, а также крупномасштабная огневая печь для оценки огнестойкости строительных конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.0-94 и ГОСТ 30247.1-97.

При анализе образцов деревянных конструкций было установлено, что при увеличении срока эксплуатации наблюдается повышение плотности древесины, обусловленное удалением легколетучих низкокипящих компонентов из древесного материала, усушкой и трансформацией морфологической структуры древесного субстрата. Изменение структуры древесины сказывается на ее физико-механических характеристиках, которые являются определяющими при оценке огнестойкости деревянных конструкций. В работе было изучено изменение плотности и прочности образцов древесины естественного старения при воздействии температуры в условиях пожара. Температурное воздействие на образцы осуществлялось в муфельной печи продолжительностью от 30 минут до 2 часов. Оценка изменения предела прочности деревянных конструкций на сжатие вдоль волокон проводилась с помощью электромеханической универсальной испытательной машины TIME WDW-50E.

Полученные результаты показывают, что при повышении температуры воздействия на образцы древесины различного срока эксплуатации наблюдается снижение их плотности и предела прочности на сжатие вдоль волокон (рис. 1).

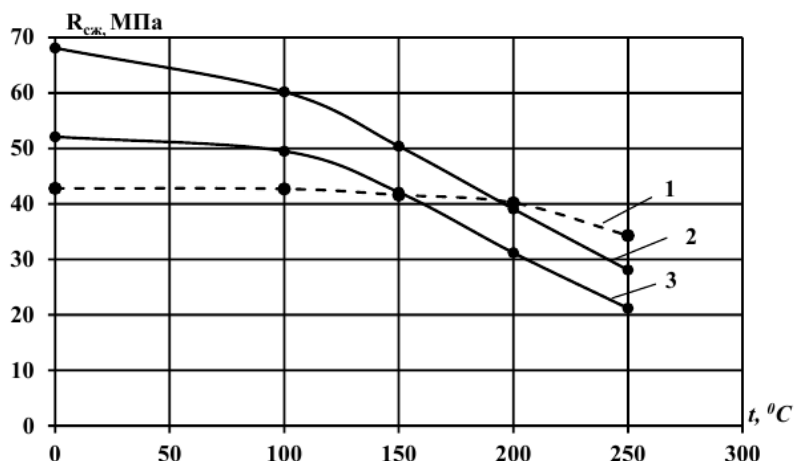


Рисунок 1 - Изменение предела прочности образцов древесины по сжатию вдоль волокон ($R_{сж}$) в зависимости от величины температуры: 1 – древесина сосны (Архангельская область); 2 – древесина сосны (1890 год), элементы деревянного перекрытия, театр кукол «Гулливер»; 3 – древесина сосны (1865 год), церковь Николая Чудотворца, Брянская область

Интересно отметить, что для древесины длительного естественного старения процесс снижения предела прочности происходит при меньшей температуре по сравнению с современной древесиной. Для деревянных конструкций длительного срока эксплуатации уже при температуре 100 °C наблюдается потеря первоначальных механических свойств на 10 %, а при температуре 250 °C на 60 % и более. Для современной древесины начальное снижение механических свойств древесины происходит только при температурах выше 200 °C, что подтверждается результатами ранее проведенных исследований [9].

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что на значения предела прочности образцов древесины длительного срока эксплуатации при воздействии температур до 250 °C оказывают в большей степени процессы термодеструкции и карбонизации, протекание которых с увеличением продолжительности эксплуатации деревянной конструкции смещается в низкотемпературную зону по сравнению с древесиной современной. Подтверждением этого являются результаты полученные методами термического анализа (ТГ, ДТГ, ДСК). С использованием данных методов были изучены особенности процесса обугливания древесины различного срока эксплуатации. Образцы материалов в виде фрагментов правильной формы помещались в тигель термоанализатора Q600 SDT. Нагрев материалов проводился со скоростью 20 °C/мин в токе азота до 500 °C. Далее проводилась смена газа носителя с азота на воздух. Процесс термодеструкции и термоокисления записывался как по ТГА сигналу, так и по ДСК. Совмещенные ТГ, ДТГ и ДСК кривые представлены на рис. 2.

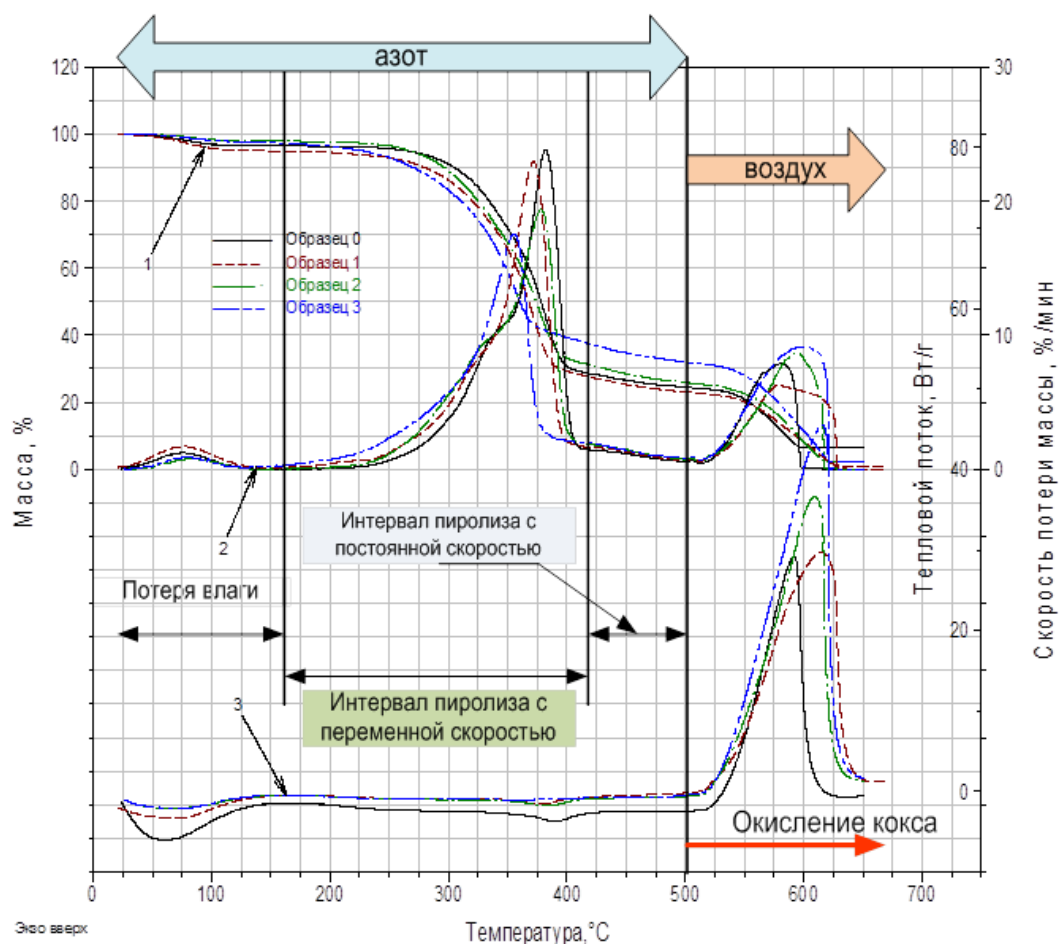


Рисунок 2 - Результаты термического анализа (ТГ, ДТГ, ДСК) исследуемых образцов древесины различного срока эксплуатации (нумерация образцов представлена в таблице 1).

ТГ и ДТГ кривые показывают, что на начальной стадии (температурный диапазон 100 – 250 °С) происходит более интенсивная потеря массы образцов древесины длительного срока эксплуатации по сравнению образцами современной древесины. В этот период, очевидно, начинается образование карбонизованных структур, что отражается на снижении скорости потери массы на основном участке полученных термограмм (температуры 300 – 400 °С). Последующее повышение температуры приводит к более активной стадии окисления образующегося кокса древесины длительного естественного старения. При этом на кривых ДТГ и ДСК зафиксировано значительное повышение скорости потери массы, значений теплового эффекта и скорости тепловыделения окислительного процесса. Расчет кинетических параметров по ДСК кривым осуществлялся по методу Борхардта-Дэниельса. Значения энергии активации процесса окисления кокса указывают на снижение энергетических затрат необходимых для начала данного процесса, а уменьшение значений логарифма предэкспоненты может свидетельствовать об образовании упорядоченного по своей структуре угольного остатка (таблица 2).

Таблица 2 - Характеристики процесса окисления коксового остатка для древесины различных сроков эксплуатации

Обозначение образца	Расчетный параметр по ДСК кривым				
	Тепловой эффект**, Дж/г	Скорость тепловыделения*, Вт/г	Энергия активации, кДж/моль	Логарифм пред-экспоненты, log (1/мин)	Приведенный порядок реакции
0	15318	30.2	331.0	20.15	1
1	25218	28.9	247.9	14.60	1
2	21580	37.3	249.8	14.82	1
3	22176	46.6	240.7	14.23	1

Примечание: - * скорость тепловыделения отнесена к первоначальной массе образца;
 - **тепловой эффект отнесен к массе кокса.

Таким образом, анализ полученных результатов показывает, что на начальной и основной стадии термического разложения образцов древесины длительного срока эксплуатации, вследствие раннего углеобразования, наблюдается снижение скорости потери массы образцов. Однако при дальнейшем повышении температуры проявляется негативная роль коксового остатка, обусловленная его высокой способностью к окислению и выделению значительного количества тепла. Для образца древесины со сроком эксплуатации 150 лет скорость тепловыделения фактически в 1,5 раза выше по сравнению с образцами современной древесины.

Повышение интенсивности процесса обугливания деревянных конструкций длительного естественного старения подтверждается результатами экспериментальной оценки параметров обугливания в условиях стандартного температурного режима пожара. При одностороннем нагреве на маломасштабной установке продолжительность испытаний составила 30 минут. Образец крепился с помощью специального держателя в виде рамки. Для измерения температуры были использованы лепестковые термодатчики типа хромель – алюмель. Термодатчики подсоединялись к контрольно-измерительному прибору «Элемер», подключенному к персональному компьютеру для регистрации показаний. Испытания проводились для каждой серии на 3-х образцах, имеющих форму квадрата, со стороной 150 мм. Толщина образцов составляла 30 – 40 мм. Кроме этого, огневые испытания также проводились на образцах деревянных балок сечением 150х150 мм и длиной 1,5 метра.

В статье представлены результаты исследования огнестойкости деревянных конструкций продолжительного срока эксплуатации. Показано, что с увеличением срока эксплуатации деревянных конструкций до 150 лет повышаются плотность и физико-механические характеристики древесины. Однако с увеличением температуры подобные конструкции существенно теряют свои первоначальные прочностные свойства (до 30 %) уже при температуре 150 °С.

Установлено значительное влияние временного фактора на значения скорости обугливания деревянных конструкций. Так для деревянной балки со сроком эксплуатации 150 лет скорость обугливания повышается в среднем в 2,2 раза по сравнению с современной конструкцией из древесины. Показано, что начало процесса обугливания деревянных конструкций с увеличением срока эксплуатации смещается

в область более низких температур. Специфические свойства и структура угольных слоев способствует снижению скорости потери массы на основном участке термического разложения и повышению устойчивости к воспламеняемости. Однако при дальнейшем возрастании температуры, для подобных угольных слоев характерна высокая окислительная и теплотворная способность, склонность к активному выгоранию и беспламенному (тлеющему) горению.

Расхождение результатов измерений скорости обугливания на экспериментальной маломасштабной огневой печи и крупномасштабной установке составляет не более 11 %, что позволяет проводить прогнозную оценку параметров обугливания на небольших образцах в условиях одностороннего нагрева.

Происходящие изменения физико-химических и механических свойств древесины длительного срока эксплуатации при воздействии высоких температур или пожара приводят в целом к снижению предела огнестойкости деревянной конструкции по потере несущей способности в 2,2 раза.

По результатам проведенного исследования необходимо констатировать факт появления нового вида угрозы, связанной с особенностями поведения деревянных конструкций длительного срока эксплуатации в условиях воздействия повышенных температур или пожара, а также с нестандартными количественными показателями процесса обугливания и огнестойкости этих конструкций.

Список литературы

1. Ковальчук Л. М. Производство деревянных клееных конструкций. 3-е издание переработанное и доп. – М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2005. – 336 с.
2. Варфоломеев Ю. А., Потуткин Г. Ф., Шаповалова Л. Г. Изменение свойств древесины при длительной эксплуатации (на примере памятников деревянного зодчества Архангельской обл.) // Деревообрабатывающая промышленность. - 1990. - № 10. – С. 28–30.
3. Варфоломеев А. Ю. Накопление повреждений в деревянных конструкциях при длительной эксплуатации в условиях биологической агрессии: дис.... канд. техн. наук: 05.23.01 / ОАО «Научно-исследовательский центр «Строительство». - Москва, 2010. – 157 с.
4. Стрельцов Д. Ю. Исследование несущей способности длительно эксплуатируемых деревянных конструкций: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01: Москва: ГУП ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко, 2003. — 168 с. РГБ ОД, 61:04-5/476-5.
5. Покровская Е. Н. Прогнозирование долговечности древесины методом термического анализа // Пожаровзрывобезопасность. - 2001. - № 6. – С. 31–32.
6. Тычино Н. А., Федосенко И.Г., Баранов А.В. Особенности строения и огнебиозащиты археологической древесины // Пожаровзрывобезопасность. - 2007. - № 1. – С. 19–25.
7. Альменбаев М.М., Макишев Ж.К., Рахметулин Б.Ж. Особенности процесса обугливания деревянных конструкций продолжительного срока эксплуатации // Вестник Кокшетауского технического института. – 2020. - № 1 (37). – С. 41-45.
8. Aseeva R. M., Serkov B. B., Sivenkov A. B. Fire Behavior and Fire Protection in Timber Buildings. Germany: Springer Series in Wood Science, Springer, 2014. – 280 p.
9. Асеева Р. М., Серков Б. Б., Сивенков А. Б. Горение древесины и ее пожароопасные свойства. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 262 с.
10. Харитонов В.С. Несущая способность изгибаемых клееных деревянных конструкций массивного сечения при тепловом воздействии: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01. - Москва, ВНИИПО МВД России. 1992. – 190 с. ОД 61 93-5/2756.

References

1. Kovalchuk L. M. Production of wooden glued structures // 3rd edition reworked and additional - M.: OOO RIF "Stroymaterialy", 2005 – 336 p.
2. Varfolomeev Yu. A., Potutkin G. F., Shapovalova L. G. Change in the properties of wood during long-term operation (on the example of monuments of wooden architecture of the Arkhangelsk region) // Woodworking industry. – 1990 - No. 10. - P. 28-30.
3. Varfolomeev A.Yu. Nakoplenie povrezhdenij v derevyannyh konstrukciyah pri dlitel'noj ekspluatatsii v usloviyah biologicheskoy agressii: dis. ... k.t.n.: 05.23.01 / OAO «Nauchno-issledovatel'skij centr «Stroitel'stvo». - Moskva, 2010. – 157 s.
4. Strel'cov D.Yu. Issledovanie nesushchej sposobnosti dlitel'no ekspluatiruemyh derevyannyh konstrukcij: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.23.01: Moskva: GUP CNIISK im. V.A. Kucherenko, 2003. — 168 s. RGB OD, 61:04-5/476-5.
5. Pokrovskaya E. N. Forecasting the durability of wood by the method of thermal analysis // Fire and explosion safety. - 2001. - No.6. – P. 31-32.
6. Ticino N. A., Fedosenko I. G., Baranov A.V. features of the structure and onebusaway archaeological wood // fire and explosion safety. - 2007. - No. 1. – P. 19-25.
7. Almenbayev M. M., Makishev Zh. K., Rakhmetulin B. Zh. Features of the process of charring wooden structures of a long service life // Bulletin of the Kokshetau Technical Institute. – 2020. - № 1 (37). – Pp. 41-45.
8. R. M. Aseeva, Serkov B. B., A. B. Sivenkov Fire Behavior and Fire Protection in Timber Buildings. Germany: Springer Series in Wood Science, Springer, – 2014. – 280 p.
9. R. M. Aseeva, Boris Serkov, in Water A. B. Combustion of wood and its flammable properties. – M.: Academy of state fire service of EMERCOM of Russia, 2010. – 262 p.
10. Haritonov V.S. Nesushchaya sposobnost' izgibaemyh kleenyyh derevyannyh konstrukcij massivnogo secheniya pri teplovom vozdejstvii: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.26.01. - Moskva, VNIPO MVD Rossii. 1992. – 190 s. OD 61 93-5/2756.

Ж. Қ. Макишев, А. С. Айтеев

Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты

ҰЗАҚ МЕРЗІМДІ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ АҒАШ КОНСТРУКЦИЯЛАРДЫҢ
ОТҚА ТӨЗІМДІЛІГІ

Аңдатпа. Мақалада ұзақ қызмет ету мерзімі бар ағаш конструкцияларының отқа төзімділігін зерттеу нәтижелері келтірілген. Уақыт факторы ағаш конструкциялардың жану қарқындылығына, сондай-ақ осы процестің басталу температурасының мәніне айтарлықтай әсер ететіні анықталды. Температураның жоғарылауымен ұзақ уақыт жұмыс істейтін ағаш 150 °C температурада өзінің бастапқы беріктік қасиеттерін (30% дейін) жоғалтатыны анықталды. Физика-химиялық әдістердің көмегімен көмір қалдықтарының қасиеттері мен құрылымы, олардың тотығу және калориялық құндылығы зерттелді. МЕСТ 30247.0-94 және МЕСТ 30247.1-94 сәйкес ұзақ қызмет ету мерзімі бар ағаш конструкциялардың отқа төзімділігін бағалау үшін кең ауқымды сынақтар жүргізілді.

Түйінді сөздер: ағаш, ағаш құрылымдары, пайдалану мерзімі, пиролиз, механикалық беріктік, отқа төзімділік, көмір.

Zh. K. Makishev, A. S. Aitiev

Kokshetau Technical Institute of MES of the Republic of Kazakhstan

THE FIRE RESISTANCE OF WOODEN STRUCTURES A LONG LIFE SPAN

Аңдатпа. This article provides findings made by studies of fire resistance of wooden structures for long useful life. It has been shown that time is a major factor for extent, to which the wooden structures may be carbonized, and for initial temperature of the process. It has been found that, as temperature it is exposed to grows, long useful life wood loses its initial durability rates (by up to 30%) – even when temperature is 150°C only. Physicochemical methods used in the study provided insight into the properties and structure of the coal residues and their oxidizing power and heat output rates. Large-scope tests have been made in order to make estimation of fire resistance of the long useful life wooden structures in accordance with State Standard 30247.0-94 (GOST 30247.0-94) and State Standard 30247.1-94 (GOST 30247.1-94).

Keywords: wood, wooden structures, useful life, pyrolysis, mechanical resistance, fire resistance and carbonization.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Жандос Қуандықұлы Макишев - техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты өрттің алдын алу кафедрасының бастығы. Қазақстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: makishev_jkkti@mail.ru

Асан Сейтқасымұлы Айтеев - Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты күндізгі оқу факультетінің бастығы. Қазақстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: assan_kti@mail.ru

Макишев Жандос Куандыкович - кандидат технических наук, начальник кафедры пожарной профилактики Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: makishev_jkkti@mail.ru

Айтеев Асан Сейтқасымович - начальник факультета очного обучения Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: assan_kti@mail.ru

Makishev Zhandos Kuandykovich - Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Fire Prevention of the Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: makishev_jkkti@mail.ru

Aiteev Asan Seitkasymovich - chief of the faculty of full-time education of the Kokshetau Technical Institute of the MES of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: assan_kti@mail.ru

УДК 4414

О. Б. Тукушев

*Академия правоохранительных органов при Генеральной прокуратуре
Республики Казахстан*

ОСОБЕННОСТИ ОСМОТРА МЕСТА ПОЖАРА

Аннотация: Данная статья посвящена особенностям осмотра места пожара при проведении проверочных мероприятий по фактам пожаров, в материале приводятся основные методы осмотра места как процессуального действия. Осмотр места пожара является одним из важнейших следственных действий, направленных на установление, исследование и фиксацию обстановки места происшествия, следов преступления и преступника, а также иных фактических данных, позволяющих в совокупности с другими доказательствами сделать вывод о механизме преступления и других обстоятельствах расследуемого события. Факты, обнаруженные при осмотре места пожара, невозможно получить из других источников. В этой связи, четкая последовательность действий и умелое применение криминалистических приемов и тактики осмотра места пожара, способствует качественному расследованию дела. При этом, немаловажную роль играет объективность проведенного осмотра и его полнота. Необходимо отметить, что основная цель осмотра – это моделирование механизма совершенного преступления, поиск оставшихся следов, которые могут помочь в расследовании пожара. Значимость осмотра особенно возрастает при расследовании уголовных правонарушений в условиях неочевидности, к которым можно отнести пожары.

Ключевые слова: дознание по делам о пожарах, осмотр места пожара, особенности места осмотра места пожара.

Ежегодно по стране происходит свыше 15 тысяч пожаров, в результате которых гибнет порядка 400 человек, получают травмы более 500, материальный ущерб исчисляется миллиардами. Основной причиной пожаров и распространению их на большие площади является нарушение требований пожарной безопасности.

Статьей 292 Уголовного кодекса Республики Казахстан (далее – УК) предусмотрена уголовная ответственность за нарушение правил пожарной безопасности лицом, ответственным за их соблюдение, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого или средней тяжести вреда здоровью человека или крупного ущерба гражданину, организации или государству.

То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия, предусмотрено частью 2 статьи 292 и относится к категории тяжких уголовных правонарушений.

В соответствии с Правилами приема и регистрации заявлений и сообщений об уголовных правонарушениях, а также ведения Единого реестра досудебных расследований, утвержденных приказом Генерального Прокурора Республики Казахстан от 19.09.2014г. №89, сообщения о пожарах, поступающие на линии «101» и «112» учитываются как информация с признаками об уголовных правонарушениях.

По каждой информации проводятся проверочные мероприятия, как опрос очевидцев, свидетелей и пострадавших, принятие заявлений, справок об отсутствии ущерба и претензий и другие.

Одно из основных мероприятий, проводимых в ходе проверки по пожару, является осмотр места происшествия с составлением соответствующего протокола и схемы места пожара. Осмотр места пожара является одним из важнейших следственных действий направленное на установление, исследование и фиксацию обстановки места происшествия, следов преступления и преступника и иных фактических данных, позволяющих в совокупности с другими доказательствами сделать вывод о механизме преступления и других обстоятельствах расследуемого события.

От того, насколько своевременно, полно и объективно оно будет проведено, зависит успех дальнейшего расследования. Эффективность осмотра во многом определяется соблюдением специальных тактических правил его проведения, использованием всех необходимых научно-технических средств, надлежащим процессуальным оформлением, как хода осмотра, так и полученных при этом результатов. Осмотр места пожара проводится для решения следующих задач:

- Фиксации состояния конструкций, предметов, материалов, машин, механизмов и других объектов в зоне пожара.
- Выявления зоны очага по видимым очаговым признакам и признакам направленности распространения горения.
- Обнаружения и изъятия вещественных доказательств, отбора проб веществ и материалов для лабораторных исследований [1].

При этом, осмотр места происшествия, документов и предметов может быть произведен до начала досудебного расследования.

С осмотра места пожара начинается работа по выявлению цепи доказательств, необходимых для определения причины пожара, установления и изобличения, виновных в его возникновении [2].

Актуальность объясняется тем, что защита материальных ценностей и имущества граждан от пожаров является в нашей стране одной из основных государственных задач.

Несмотря на это, количество пожаров в Казахстане, согласно статистическим данным, постоянно возрастает. Пожары ежегодно приносят государству колоссальные материальные убытки. Нередко в огне гибнут люди. Это еще более обязывает правоохранительные органы совершенствовать профилактические методы, своевременно устанавливая причины и виновников противоправных деяний, связанных с пожарами.

Осмотр места пожара – одно из основных процессуальных действий при расследовании любого пожара. В данном случае осмотр следует рассматривать как важнейший и объективный источник информации о пожаре. Проведение некачественного осмотра места пожара, практически сводит к нулю успех расследования пожара.

В целом процедура осмотра регламентирована Главой 27 Уголовно-процессуального Кодекса Республики Казахстан (далее – УПК).

Осмотр, как правило, производится безотлагательно, когда в этом возникла необходимость, с применением научно-технических средств фиксации хода и результатов. Также при необходимости осмотр проводится с участием подозреваемого, потерпевшего, свидетеля, а также специалиста.

Осмотр обнаруженных следов и иных материальных объектов осуществляется на месте производства следственного действия. Если же для осмотра потребуется продолжительное время или осмотр на месте обнаружения значительно затруднен, объекты должны быть изъяты, упакованы, опечатаны и без повреждений доставлены в другое удобное для осмотра место. Обязательными участниками осмотра места пожара являются понятые, не заинтересованные в деле и независимые от органов уголовного преследования.

Осмотр, направленный на обнаружение доказательств в подтверждение только одной версии, может привести к безвозвратной потере важнейших доказательств, подтверждающих какую-либо другую версию, доказательств, которые могли быть на месте пожара, но остались необнаруженными только потому, что осмотр проводился односторонне [3].

Необходимо отметить, что незамедлительный осмотр места пожара позволяет обнаружить и изъять вещественные доказательства, которые могут повлиять на установление истинной причины пожара.

Особенностями осмотра места пожара в отличие от других происшествий являются отдельные криминалистически значимые признаки:

- указывающие на расположение очага пожара и причину его возникновения;
- сведения о механизме распространения горения, обстоятельствах, способствовавших развитию пожара, о характере причиненного пожаром вреда.

Большинство пожаров возникает в условиях неочевидности, проявляясь как результат неосторожных действий или преступной халатности определенных лиц, поджога.

Весьма редко пожары возникают под неконтролируемым воздействием сил природы (солнечные лучи, молния, электростатическое электричество), но и в таких случаях в самом факте возникновения пожара и его последствиях могут быть установлены виновные лица, не выполнившие соответствующих профилактических мер.

Предварительным осмотром необходимо выделить собственно зону горения (которая будет осматриваться в первую очередь), отделив ее от зоны задымления.

Для проведения детального осмотра зону горения следует делить на участки осмотра. Размер участков определяется конкретной ситуацией – в квартире или учреждении это могут быть отдельные комнаты, большие по площади помещения цехов или складов следует делить на несколько участков.

На практике применяются 2 метода осмотра места пожара: статический (общий) и динамический (детальный) [4].

Статический метод предусматривает осмотр фактической обстановки на месте пожара с учетом первоначального положения предметов.

Динамический метод связан с перемещением предметов, разбором пожарного мусора.

При этом, они должны проводиться последовательно (*статический, затем динамический*).

На этапе общего осмотра рекомендуется применять лишь статический метод, т.е. фиксировать различные следы, иные особенности, не перемещая и не переворачивая осматриваемые предметы. Данная тактика осмотра одна из гарантий

того, что обстановка происшествия будет установлена в ее первоначальном, неизменном виде.

Общую (статическую) стадию осмотра следует проводить непосредственно после пожара, пока не нарушена первоначальная обстановка на месте пожара. При статическом осмотре все предметы и обстановка пожара остаются нетронутыми, ничто не изымается, не разбирается, не передвигается. Статический осмотр целесообразно сопровождать фото и видео фиксацией, т.к. после динамического осмотра восстановить прежнее расположение предметов в помещении не представится возможным.

На этапе детального осмотра применяют динамический метод с целью выявления особенностей, деталей, не поддающихся восприятию в процессе общего осмотра. Динамический осмотр проводится после завершения статического осмотра и фиксации его результатов в протоколе осмотра. Методом динамического осмотра устанавливаются признаки очага пожара, поэтому его следует проводить, прежде всего, в зоне, которую по результатам статического осмотра можно считать очаговой. В тоже время, не исключается, что предварительное установление очаговой зоны по результатам общего осмотра может оказаться неверным, поэтому, если есть время, динамический осмотр следует производить во всей зоне горения. Чем больше зона пожара и чем больше разрушения, причиненные им, тем больше требуется усилий на стадии динамического осмотра.

Динамический осмотр сопровождается вскрытием и разборкой конструкций, загорающих доступ к участкам, подлежащим более тщательному осмотру. При этом удаляется пожарный мусор, расчищаются полы, при необходимости, перемещаются отдельные предметы и их остатки. При проведении работ на месте пожара можно обнаружить различные предметы и оборудование, обгоревшие лишь частично или даже вовсе не обгоревшие, несгоревшие участки пола, на которых могут иметься следы, повторяющие конфигурацию предметов, стоявших на этом месте. Например, пол может не обгореть в том месте, где стоял холодильник. На напольном покрытии могут быть обнаружены характерные локальные прогары, свидетельствующие о том или ином источнике зажигания, в ряде случаев покрытие подлежит вскрытию. При проведении расчисток и раскопок необходимо обращать внимание на запахи характерные горючим веществам и материалам.

На заключительном этапе осмысливаются пробелы и другие дефекты предыдущих осмотров, рассматриваются заявления и замечания участников данного следственного действия, принимаются меры к устранению выявленных недостатков (восполнению пробела в осмотре, изготовлению улучшенной копии следа и т.д.). Упаковываются изъятые следы и другие вещественные доказательства, вычерчиваются чистовые варианты схематических и масштабных планов, составляется протокол осмотра места происшествия.

На заключительном этапе динамического осмотра может, при необходимости, восстанавливаться разрушенная обстановка. Для этого на расчищенном полу размещают сохранившиеся остатки предметов и оборудования в соответствии с их первоначальным положением и производят фото- или видео съемку [5, 6].

Резюмируя вышеизложенное, необходимо отметить, что основным отличием дознания по делам о пожарах от других общеуголовных правонарушений является

качественный осмотр места происшествия и сбор вещественных доказательств, которые служат основой судебной пожарно-технической экспертизы.

При осмотре необходимо определить результаты теплового воздействия пожара на материалы и конструкции, в том числе формирования на них следов термических поражений, специфичных для каждого вида материала, в том числе разрушение бетона, обугливания древесины или величины деформации стальной балки, что позволяет достаточно точно определить очаг возникновения горения.

Должностному лицу, осматривающему место происшествия, необходимо иметь специальные знания в области пожарной безопасности - как пределы огнестойкости и распространения огня строительных конструкций, степени огнестойкости зданий и сооружений, тепловые процессы на пожаре, термохимические свойства веществ и материалов, химические принципы горения и прекращения горения, пожароопасные свойства электроустановок, а также тактики тушения пожаров.

Таким образом, надлежаще проведенный осмотр места пожара играет ключевую роль в установлении его причины.

Список литературы

1. Методические рекомендации для работников дознания и следствия по расследованию дел о пожарах, административной практике. / М-во внутр. дел КазССР, Следств. упр., Упр. пожар. Охраны. - Алма-Ата, 1987. - 263 с.
2. Чешко И. Д. Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие. - М: ВНИИПО, 2002. - 330 с.
3. Брайнин М. С. Расследование дел о пожарах. - М.: Госюриздат, 1956.
4. Александров И. В. Криминалистика: Тактика и методика. - М., 2018.
5. Осмотр места пожара: методическое пособие / И.Д. Чешко, Н.В. Юн, В.Г. Плотников и др. - М.: ВНИИПО, 2004. - 503 с.
6. Максимов П. В. Рентгенофлуоресцентные методы исследования объектов пожарно-технической экспертизы // Вестник Кокшетауского технического института. - 2016. - № 3 (23) – 96 с.

References

1. Metodicheskie rekomendacii dlya rabotnikov doznaniya i sledstviya po rassledovaniyu del o pozharah, administrativnoj praktike. / M-vo vnutr. del KazSSR, Sledstv. upr., Upr. pozhar. Ohrany. - Alma-Ata, 1987. - 263 s.
2. Cheshko I. D. Tehnicheskie osnovyi rassledovaniya pozharov: Metodicheskoe posobie. - M: VNIPO, 2002. - 330 s.
3. Braynin M. S. Rassledovanie del o pozharah. - M.: Gosyurizdat, 1956.
4. Aleksandrov I. V. Kriminalistika: Taktika i metodika. - M., 2018.
5. Osmotr mesta pozhara: metodicheskoe posobie / I.D. Cheshko, N.V. Yun, V.G. Plotnikov i dr. - M.: VNIPO, 2004. - 503 s.
6. Maksimov P. V. Rentgenofluorestantsnyie metodyi issledovaniya ob'ektov pozharno-tehnicheskoy ekspertizy // Vestnik Kokshetauskogo tehničeskogo instituta. - 2016. - № 3 (23) – 96 s.

Ө. Б. Тұқышев

Қазақстан Республикасы Бас прокуратура жанындағы Құқық қорғау органдары академиясы

ӨРТ БОЛҒАН ЖЕРДІҢ ҚАРАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа. Бұл мақала өрт фактілері бойынша тексеру шараларын жүргізу кезінде өрт орнын тексеру ерекшеліктеріне арналған, материалда іс жүргізу әрекеті ретінде орынды тексерудің негізгі әдістері келтірілген. Өрт болған жерді тексеру оқиға болған жердің жағдайын, қылмыс пен қылмыс іздерін анықтауға, зерттеуге және тіркеуге бағытталған маңызды тергеу әрекеттерінің бірі, сондай-ақ басқа дәлелдермен бірге қылмыстың механизмі және зерттелетін оқиғаның басқа жағдайлары туралы қорытынды жасауға мүмкіндік беретін басқа да нақты мәліметтер болып табылады. Өрт болған жерді қарау кезінде анықталған фактілерді басқа көздерден алу мүмкін емес. Осыған байланысты іс-қимылдардың нақты дәйектілігі және өрт болған жерді тексерудің криминалистік әдістері мен тактикасын шебер қолдану істі сапалы тексеруге ықпал етеді. Сонымен қатар, тексерудің объективтілігі және оның толықтығы маңызды рөл атқарады. Тексерудің негізгі мақсаты-жасалған қылмыстың механизмін модельдеу, өртті тергеуге көмектесетін қалған іздерді іздеу. Тексерудің маңыздылығы әсіресе өрттерді жатқызуға болатын айқын емес жағдайларда қылмыстық құқық бұзушылықтарды тергеу кезінде артады.

Түйінді сөздер: өрт туралы істер бойынша анықтау, өрт болған жерді қарау, өрт болған жерді қарау орнының ерекшеліктері.

O. B. Tukushev

*Academy of Law Enforcement Agencies under the Prosecutor General's Office
of the Republic Kazakhstan*

FEATURES OF THE INSPECTION OF THE FIRE SITE

Abstract: This article is devoted to the features of the inspection of the fire site when conducting verification measures on the facts of fires, the material provides the main methods of inspection of the place as a procedural action. Inspection of the fire site is one of the most important investigative actions aimed at establishing, investigating and fixing the situation at the scene of the incident, traces of the crime and the criminal, as well as other factual data that, together with other evidence, allow us to conclude about the mechanism of the crime and other circumstances of the event under investigation. The facts discovered during the examination of the fire site cannot be obtained from other sources. In this regard, a clear sequence of actions and the skillful use of forensic techniques and tactics of examining the fire site, contributes to a high-quality investigation of the case. At the same time, an important role is played by the objectivity of the inspection and its completeness. It should be noted that the main purpose of the inspection is to simulate the mechanism of the crime committed, to search for the remaining traces that can help in the investigation of the fire. The significance of the inspection is especially increased when investigating criminal offenses in conditions of non-obviousness, which can include fires.

Keywords: inquiry on cases of fires, inspection of the fire site, features of the place of inspection of the fire site.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Өміржан Бауыржанұлы Тұқышев - Қазақстан Республикасы Бас прокуратура жанындағы Құқық қорғау органдары академиясының магистранты. Қазақстан, Ақмола облысы, Целиноград ауданы, Қосшы ауылы, Республика көшесі, 16. E-mail: omir-zhan@mail.ru

Тукушев Омиржан Бауржанович - магистрант Академии правоохранительных органов при Генеральной прокуратуре Республики Казахстан. Казахстан, Акмолинская область, Целиноградский район, село Косшы, ул. Республика, 16. E-mail: omir-zhan@mail.ru

Tukushev Omirzhan Baurzhanovich - Master's student of the Academy of Law Enforcement Agencies under the Prosecutor General's Office of the Republic Kazakhstan. Kazakhstan, Akmola region, Tselinograd district, Kosshy, Republic street 16. E-mail: omir-zhan@mail.ru

УДК: 614.841

П. В. Максимов¹, Ж. К. Макишев²

Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛЕВЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ИСКУССТВЕННЫХ КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Аннотация. Общий методический подход к решению задачи выявления очаговых признаков пожара заключается в том, что термическое воздействие не проходит бесследно для большинства конструкционных материалов, как сгораемых, так и негораемых. В их структурах и свойствах происходят, зачастую невидимые глазу изменения, которые можно зафиксировать рядом инструментальных методов. В статье анализируются вопросы применения полевых инструментальных методов исследования строительных каменных материалов для целей пожарно-технической экспертизы. Также приведены примеры современных приборов и оборудования, применяемых для данной цели, кратко описана методика проведения испытаний, определены задачи для проведения дальнейших исследований.

Ключевые слова: экспертиза пожаров, исследование строительных материалов, инструментальные методы, ультразвуковая дефектоскопия.

Расследование происшествий, связанных с пожарами, представляет значительную сложность. Прежде всего это связано с тем, что обстановка после пожара, хранящая в себе необходимую информацию о его причине и обстоятельствах возникновения, может быть уничтожена.

Действия пожарных подразделений при ликвидации пожара и сам огонь способны уничтожить очаговые признаки, исследование которых могло бы дать возможность восстановить события, предшествующие пожару и таким образом выявить все необходимые обстоятельства для установления его причины. Исследование строительных материалов может дать ту необходимую информацию, которая нужна для установления места возникновения первоначального горения. В свою очередь наиболее распространенными на месте пожара строительными материалами являются материалы неорганической природы. Материалы данной категории являются наиболее подходящими для целей пожарно-технической экспертизы, так как они в меньшей степени подвергаются термическим разрушениям в отличие от материалов органической природы, и, следовательно, более пригодны для исследования. В свою очередь бетонные и железобетонные конструкции являются материалами неорганической природы, которые присутствуют практически на всех пожарах. Из этого можно сделать вывод о важности поиска наиболее информативного метода, подходящего для исследования данных строительных материалов [1].

На сегодняшний день основными инструментальными методами исследования бетонных конструкций после пожара являются: ультразвуковая дефектоскопия (УЗД), рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), также хорошо известны метод Архимеда и метод термического анализа.

Ультразвуковая дефектоскопия - основана на измерении интервала времени, за который ультразвуковой импульс проходит по бетону от передающего преобразователя к приемному. Скорость прохождения ультразвука по конструкции напрямую зависит от состояния бетона. Под воздействиями высоких температур в условиях пожара происходит разрушение бетонной конструкции и, следовательно, скорость прохождения ультразвуковых волн замедляется [2].

Прибор, позволяющий производить данные замеры называется «Ультразвуковым дефектоскопом» (рис. 1).



Рисунок 1 - Ультразвуковой дефектоскоп ПУЛЬСАР 2.1

На рынке выпускаемой продукции имеются достаточно много различных модификаций аналогов данных приборов в различных конструктивных исполнениях, но со схожим принципом работы и, следовательно, подходящих для проведения исследований для целей пожарно-технической экспертизы.

Рентгенофлуоресцентный анализ. Данный метод основан на анализе спектров, который получается методом воздействия на материал при исследовании рентгеновскими лучами. При облучении образца мощным потоком излучения возникает характеристическое флуоресцентное излучение атомов, которое пропорционально их концентрации в образце. Данный метод позволяет определять степень термических поражений материалов путем сравнения составов исследуемых образцов [3].

Подходящим оборудованием для проведения исследований бетонных и железобетонных конструкций является портативный спектрометр NITON XL2 (рис.2).



Рисунок 2 - Спектрометр NITON XL2

Прибор малогабаритный, что позволяет применять его непосредственно в полевых условиях при исследовании объектов пожарно-технической экспертизы.

Следующим методом, подходящим для проведения исследований, строительных каменных материалов является *метод Архимеда*. Данный метод позволяет измерить плотность исследуемого образца бетонной, железобетонной конструкции, которая в свою очередь дает характеристику материала - совокупность размеров и количеств пор в твёрдом теле. Метод заключается в измерении объема воды, вытесненного погруженным объектом. Опустив образец в мензурку с водой, по объему вытесненной воды определяется объем образца, далее путем взвешивания вычисляется плотность.

Метод термического анализа. Данный метод направлен на фиксацию физико-химических свойств веществ в процессе термических воздействий на исследуемый образец.

Перечисленные методы и средства позволяют осуществлять оценку термических поражений искусственных каменных материалов и широко применяются при проведении исследований материалов для целей пожарно-технической экспертизы, но на сегодняшний день нет четкого определения наиболее информативного метода исследований, подходящего для работы в полевых условиях.

С этой целью кафедрой пожарной профилактики Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан инициирована научно-исследовательская работа на тему: «Полевые инструментальные методы при исследовании объектов пожарно-технической экспертизы».

Целью работы является оценка эффективности применения полевых инструментальных методов при исследовании строительных конструкций на основе искусственных каменных материалов с проведением экспериментов, по результатам которых будет определен наиболее эффективный метод исследования бетонных и железобетонных конструкций для целей пожарно-технической экспертизы.

Список литературы

1. Расследование пожаров: учебник / В.С. Артамонов, В.П. Белобратова, Ю.Н. Бельшина и др. Под ред. Г.Н. Кирилова, М.А. Галишева, С.А. Кондратьева. - СПб.: СПб Университет ГПС МЧС России, 2007. – 544 с.
2. Тестер Ультразвуковой УК1401 руководство по эксплуатации АПЯС.412231.004 РЭ /Акустические Контрольные Системы / Москва 2007.
3. Алексеева Т. А., Теплицкая Т. А. Спектрофлуориметрические методы анализа ароматических углеводородов в природных и техногенных средах. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 216 с.
4. Расследование пожаров. Методические рекомендации по изучению дисциплины. В.С. Артамонова - СПб.: СПб институт ГПС МЧС России, 2004. – 140 с.
5. Вовк С.Я., Ференц Н.А., Харишин Д.В. К определению температуры прогрева бетона и арматуры железобетонных колонн крайнего ряда зданий складов нефтепродуктов // Вестник Кокшетауского технического института. – 2019. - № 3 (35). - С. 19-24.

References

1. Rassledovanie pozharov: Uchebnik / V.S. Artamonov, V.P. Belobratova, Yu.N. Belshina i dr. Pod red. G.N. Kirilova, M.A. Galisheva, S.A. Kondrateva. SPb.: SPb Universitet GPS MChS Rossii, 2007. – 544 s.
2. Tester Ultrazvukovoy UK1401 rukovodstvo po ekspluatatsii APYaS.412231.004 RE /Akusticheskie Kontrolnyie Sistemyi /Moskva 2007.
3. Alekseeva T.A., Teplitskaya T.A. Spektrofluorimetricheskie metodyi analiza aromaticeskikh uglevodorodov v prirodnyih i tehnogennyih sredah. - L.: Izd-vo Gidrometeoizdat, 1981. - 216 s;
4. Rassledovanie pozharov. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu distsiplinyi. V.S. Artamonova SPb.: SPb institut GPS MChS Rossii, 2004. – 140 s.
5. Vovk S.Ya., Ferents N.A., Harishin D.V. K opredeleniyu temperaturyi progreva betona i armaturyi zhelezobetonnyih kolonn kraynego ryada zdaniy skladov nefteproduktov // Vestnik Kokshetauskogo tehničeskogo instituta. – 2019. - № 3 (35). - S. 19-24.

П. В. Максимов, Ж. Қ. Макишев

Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты

ӨРТ-ТЕХНИКАЛЫҚ САРАПТАМА МАҚСАТЫНДА ЖАСАНДЫ ТАС
МАТЕРИАЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ КЕЗІНДЕ ДАЛАЛЫҚ АСПАПТЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ

Аңдатпа. Өрттің ошақтық белгілерін анықтау мәселесін шешудің жалпы әдістемелік тәсілі, жылулық әсерінің көптеген жанғыш және жанбайтын материалдардың құрылымда белгілерінің қалуында. Олардың құрылымдары мен қасиеттерінде көбінесе көзге көрінбейтін өзгерістерді бірқатар аспаптық әдістермен байқауға болады. Мақалада өрт-техникалық сараптама мақсатында құрылыс Тас материалдарын зерттеудің далалық аспаптық әдістерін қолдану мәселелері талданады, осы мақсатта қолданылатын қазіргі заманғы аспаптар мен жабдықтардың мысалдары келтірілген, сынақтар жүргізу әдістемесі қысқаша сипатталған, одан әрі зерттеулер жүргізу міндеттері анықталған.

Түйінді сөздер: өрт сараптамасы, құрылыс материалдарын зерттеу, аспаптық әдістер, ультрадыбыстық дефектоскопия.

P. V. Maksimov, Zh. K. Makishev

Kokshetau Technical Institute of MES of the Republic of Kazakhstan

APPLICATION OF FIELD INSTRUMENTAL METHODS IN THE STUDY OF ARTIFICIAL
STONE MATERIALS FOR THE PURPOSES OF FIRE AND TECHNICAL EXPERTISE

Abstract. The general methodological approach to solving the problem of identifying focal signs of fire is that the thermal effect does not pass without a trace for most structural materials, both combustible and non-combustible. In their structures and properties, changes often invisible to the eye occur, which can be recorded by a number of instrumental methods. The article analyzes the application of field instrumental methods for the study of building stone materials for the purposes of fire and technical expertise. Examples of modern devices and equipment used for this purpose are also given, the test procedure is briefly described, and tasks for further research are defined.

Keywords: fire examination, construction materials research, instrumental methods, ultrasonic flaw detection.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Петр Викторович Максимов - Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты өрт профилактикасы кафедрасының профессоры. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: maxmpv@mail.ru;

Жандос Қуандықұлы Макишев - техника ғылымдарының кандидаты, Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институтының өрт профилактикасы кафедрасының бастығы. Қазақстан, Көкшетау, Ақан Сері көшесі, 136. E-mail: makishev_jkkti@mail.ru

Максимов Петр Викторович - профессор кафедры пожарной профилактики Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: maxmpv@mail.ru;

Макишев Жандос Куандыкович – кандидат технических наук, начальник кафедры пожарной профилактики Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: makishev_jkkti@mail.ru

Maksimov Pyotr Viktorovich - Professor of the Department of Fire Prevention of the Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: maxmpv@mail.ru;

Makishev Zhandos Kuandykovich - Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Fire Prevention of the Kokshetau Technical Institute of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: makishev_jkkti@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

UDC 378.147

K. K. Shashkenova¹, S. I. Khan²

¹*Kokshetau Technical Institute of the MES of the Republic of Kazakhstan*

²*Sh. Ualikhanov Kokshetau University*

OPPORTUNITIES FOR USING GOOGLE SERVICES IN DISTANCE LEARNING

Abstract. This article discusses one of the opportunities for teachers to use Google services in the educational process, the features of creating and using tests using Google forms, as well as the advantages of using cloud storage for collaboration on the network and the possibility of Google Drive as a network platform for exchanging information between students and teachers, as well as the possibility of organizing group work and conducting current and intermediate control. In my article, I want to share my experience of creating a feedback form using Google Forms.

Keywords: Internet service, education, e-learning, distance learning, Google form.

In the learning process, there is an active introduction of distance learning technologies and virtual reality. Higher education institutions are equipped with modern information technology tools. Many teachers actively use them as a new pedagogical tool. The structure of education is changing, and the new structure is based on a combination of traditional teaching methods and the use of Information Technologies located on the internet. The relevance of using the information educational environment of a higher educational institution (University) in the process of implementing basic and additional educational programs for training specialists increases. An information environment created on the basis of high-tech informatization tools is an integral part of the educational process. Students and teachers often need a single information space that allows them to organize the educational process and exchange the necessary information not only within the university, but also outside it. In this regard, distance learning courses are becoming increasingly popular. The distance learning course provides all the necessary information for the student, including materials for current and intermediate control, as a rule, in the form of tests [1, 2].

All platforms that support distance learning require specialized knowledge for installation and further work that ordinary teachers do not know. In addition to such platforms, the modern internet space offers teachers a number of alternatives. For the organization of the network information and communication space, many teachers began to use individual websites. In this article, we will focus on Google disk file hosting, consider its capabilities as a network platform for exchanging information between students and

teachers, as well as the possibilities of organizing teamwork and conducting current and intermediate Control [3].

Google Drive is a file hosting service developed and supported by Google. This cloud storage has the ability to store files in shared access and process them together. Google Drive includes a set of Google documents for collaboration on the network in real time (figure 1).

Advantages of using this cloud storage in the learning process:

- access to Google Drive from any device with internet access at any time;
- users of devices with the Android operating system have a Google account, so they do not need additional registration;
- it does not require the installation of additional software products, access is carried out from any browser installed on the device;
- no additional monetary resources are required, cloud storage and all documents included in the Google package can be used for free;
- does not require special knowledge from the teacher and students, the resource has an intuitive interface.
- the Google Drive size is 15 GB, which allows to host large files, such as a reading Video [4].

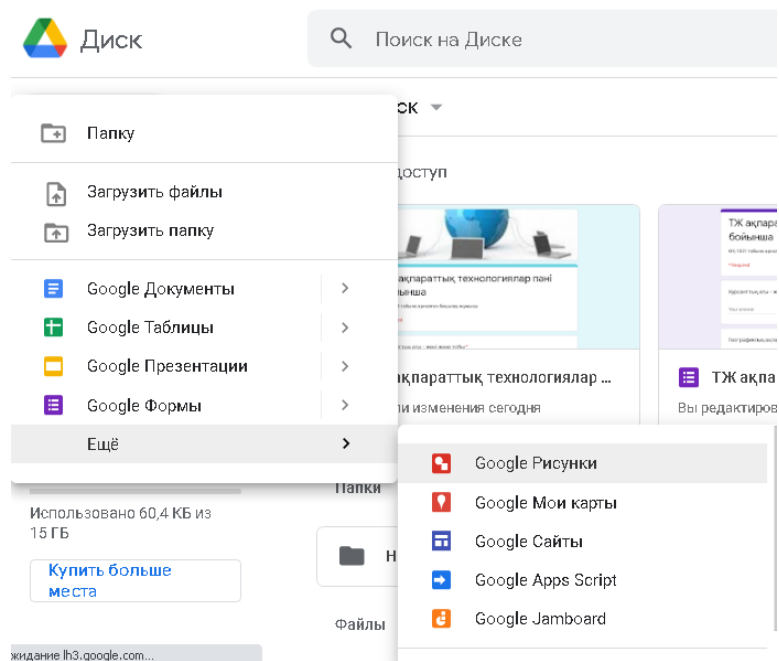


Figure 1- Google services

One of Google's services, Google form, was used to adopt a control paper on the subject «Information Technology in emergency situations» during distance learning. In connection with the current situation, one of the main tasks is to provide cadets with the necessary knowledge and evaluate them through the use of distance learning technologies. I think that the goal of training of using distance education technologies is to implement effective platforms, taking into account the capabilities of cadets [5].

Google form is a simple and effective tool that will be available to any Google account owner. It can solve many of the teacher's problems. For example, creating surveys, adding a feedback form to the site, remote checking of homework, conducting online testing with a large number of participants. One of the most effective tools for providing feedback to cadets in distance learning is the Google form. The peculiarity of this tool is that the task prepared by the teacher is fully revealed by each cadet from any smartphone. The Google Form platform can be successfully used for conducting current monitoring, because it opens instantly, despite the weakness of the network, is easy to use and create test papers, is available for free, and can track test answers, saving time. The Google form is a convenient tool for conducting test tasks (with one correct answer and several correct answers, writing a short or full answer), writing written work for cadets on a specific topic, and performing control work. It should be noted that in order to work effectively, each user must have an initial level of working with information technologies, as well as a Google account. From the equipment you must have a laptop or computer, the ability to access the internet, a Google Chrome browser. A link to the finished form can be sent to the cadet by personal email or a message in a social network, which can be added to a group created in a particular social network [6].

Google Forms allow you to create open and closed test questions (figure 2). Closed-type test questions include:

1. short text (it is recommended to write a short answer to the cadet).
2. long text (writes the full answer to the cadet).

Open-type test questions:

1. one of the sets (the cadet must choose one of several answers).
2. multiple sets (the cadet can choose several answer options).
3. drop-down list (a drop-down menu is displayed where the cadet selects one option).

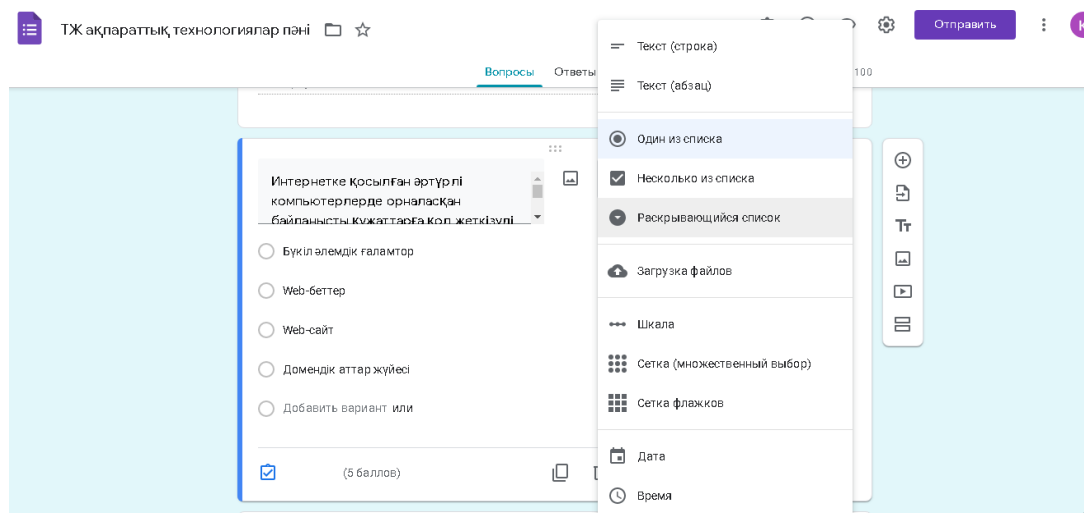


Figure 2 - Creating a new question in the Google form

When creating a form, a Google table is created that automatically collects the results of filling out the form (figure 3). The table provides convenient features for storing and processing the collected data (figure 4).

Баллов: 40 из 100

Результат не опубликован

ТЖ ақпараттық технологиялар пәні бойынша

ӨҚ-1833 тобына арналған бақылау жұмысы

* **Обязательно**

Курсанттың аты - жөні және тобы *

Ниязов Арыстан ӨҚ-1833

Добавить личный комментарий

✓ **"Data Warehouse" тұжырымдамасын кім ұсынған? *** 5 / 5

☐ Блез Инмон

☒ Билл Инмон

☐ Блез Паскаль

☐ Джон Фон Нейман

Figure 3 - Google Form software window

ТЖ ақпараттық технологиялар пәні (Ответы) ☆ 📄 🔍

Файл Правка Вид Вставка Формат Данные Инструменты Форма Дополнения Справка Продолжить изменение только что

100% 123 Пауза

С1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Отметка времени	Баллы	Курсанттың аты - жөні және тобы	"Data Warehouse"	"Data Warehouse"	"Data Warehouse"	"Data Warehouse"	"Data Warehouse"	"Data Warehouse"	"Data Warehouse"
2	27.01.2021 17:35:04	45 / 100	Шашеменова	Билл Инмон	1990	Полно	Шовер	Нисасд	Бүкіл әлемдік қаламтор	Hyperhost
3	28.01.2021 10:15:22	40 / 100	Пешуев Кайрат Тимурұлы	Билл Инмон	1990	деректер қоймасы және ең жаңа, тиімді ұйымдас			Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua
4	28.01.2021 10:19:38	40 / 100	Нисазов Арыстан ӨҚ-1833	Билл Инмон	1990	Деректер қоймасы	Бұл шешім қабылдауға	Мысалы: электронды кіта	Бүкіл әлемдік қаламтор	Hyperhost
5	28.01.2021 10:27:54	25 / 100	Жасұлан Әнуар	Билл Инмон	1990	Ақпараттық қойма	Data Warehouse-ең жаңа	Ақпараттық корпоративті Web-беттер	сұрақтың жауап	
6	28.01.2021 10:28:09	35 / 100	Жеңіс Роман	Билл Инмон	1990	деректер қоймасы және	статистикалық талдау	үлгісімен қарастырылған	Бүкіл әлемдік қаламтор	hyperhost
7	28.01.2021 10:29:25	15 / 100	Жарылқап Ернар 1833-оқу тобы	Билл Инмон	1990	Екі жолмен аударылады	Бұл шешім қабылдауға	Қарама-қарсы бағытта	Бүкіл әлемдік қаламтор	Тусенбедим
8	28.01.2021 10:29:33	25 / 100	Бектур Н.	Билл Инмон	1990	Дерек қоймасы	Статистикалық талдау	үлгісімен қарастырылған	Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua
9	29.01.2021 10:12:02	35 / 100	Мамбаев Елан	Билл Инмон	1990	Мәліметтер қоймасы	Деректер қоймасы деген есеп айырысу системасы	Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua	
10	29.01.2021 10:13:41	15 / 100	Қуандық Ермек	Билл Инмон	1990	Деректер қоймасы	Бұл шешім қабылдауға		Web-сайт	
11	29.01.2021 10:19:39	20 / 100	Түркенбаев Айбек Болатұлы	Билл Инмон	1990	деректер қоймасы	шешім қабылдауға қолданатын	datawarehouse	Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua
12	29.01.2021 10:20:17	25 / 100	Шаймұқан Әбулханов	Билл Инмон	1990	Деректер қоймасы	Деректер қоймасы ағылшын тілінде	компанияларда	Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua
13	29.01.2021 10:20:53	25 / 100	Нұрасул Әли 1831 оқу тобы	Билл Инмон	1990	Деректер қоймасы	Деректер қоймасы (ағылшын тілінде)	Билл Инмон	Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua
14	29.01.2021 10:21:36	30 / 100	Аманжол Нұрбол 1831 оқу тобы	Билл Инмон	1990	Деректер қоймасы	Деректер қоймасы (ағылшын тілінде)	Ақпараттық жинақ	Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua
15	29.01.2021 10:21:51	25 / 100	Смағұлов Шығыс 1831	Билл Инмон	1990	Деректер қоймасы	Шешім қабылдауға арналған	?	Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua
16	29.01.2021 10:23:33	30 / 100	Мерітов Б.Н. 1831 оқу тобы	Билл Инмон	1990	деректер қоймасы	уақыт бойынша берген ең жаңа	түрлерін ұсынады	Бүкіл әлемдік қаламтор	.ua
17	29.01.2021 10:24:30	30 / 100	Кабденов О 1831	Билл Инмон	1990	Екі жолмен аударылады	Бұл шешім қабылдауға	Ақпараттық қойма деп	Web-беттер	.ua

Figure 4- Result of the task done in the "Google Form"

Summing up the article, the Google form services can be used effectively not only in distance learning, but also in traditional learning. In this case, the training becomes interactive, the importance of independent work of cadets increases, the intensity of the educational process increases significantly, and, once again, the teacher's paperwork decreases.

References

1. Shmotyev Yu. A. The possibilities of using Google services in distance learning // Electronic scientific journal "Science and Prospects". – 2017. – № 3. – <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-google-servisov-v-obrazovanii>
2. Beisekov A. N. Modern innovative methods of training // Bulletin of the Kokshetau Technical Institute. - 2018. - № 3 (31). - P. 93-97.
3. Kasymova S. K., Madina G. K. Some features of new technologies used in Language Teaching // Bulletin of the Kokshetau Technical Institute. - 2020. - № 4 (40). - P. 93-97.
4. Grigorieva T. A. The use of cloud technology google drive on remote classes in the Russian language in preparation for written text types of work of children with disabilities/ / VI All-

Russian scientific and practical Internet conference "Theory and practice of distance learning of students and youth with disabilities". Collection of materials. - Kemerovo, 2019. - p. 33-35.

5. Labunets O. V. The use of google services in the process of distance learning [Electronic resource]. URL: http://www.school9.guo.by/uploads/b1/s/11/195/basic/3/712/Ispolzovanie_servisov_GOOGLE_v_protseste_distsionnogo_obucheniya.pdf?t=1539331866

6. How to create and evaluate tests in Google Forms [Electronic resource]. // URL: <https://support.google.com/docs/answer/7032287?hl=ru>

References

1. Shmotyev Yu. A. The possibilities of using Google services in education // Electronic scientific journal "Science and Prospects". – 2017. – № 3. – <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-google-servisov-v-obrazovanii>.

2. Beisekov A. N. Modern innovative methods of training // Bulletin of the Kokshetau Technical Institute. - 2018. - № 3 (31). - P. 93-97.

3. Kasymova S. K., Madina G. K. Some features of new technologies used in Language Teaching // Bulletin of the Kokshetau Technical Institute. - 2020. - № 4 (40). - P. 93-97.

4. Grigorieva T. A. The use of cloud technology google drive on remote classes in the Russian language in preparation for written text types of work of children with disabilities/ / VI All-Russian scientific and practical Internet conference "Theory and practice of distance learning of students and youth with disabilities". Collection of materials. - Kemerovo, 2019. - P. 33-35.

5. Labunets O. V. The use of google services in the process of distance learning [Electronic resource]. URL: http://www.school9.guo.by/uploads/b1/s/11/195/basic/3/712/Ispolzovanie_servisov_GOOGLE_v_protseste_distsionnogo_obucheniya.pdf?t=1539331866

6. How to create and evaluate tests in Google Forms [Electronic resource]. // URL: <https://support.google.com/docs/answer/7032287?hl=ru>

К. Қ. Шашкенова¹, С.И. Хан²

¹Қазақстан Республикасының ТЖМ Көкшетау техникалық институты

²Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

ҚАШЫҚТЫҚТАН БІЛІМ БЕРУДЕ GOOGLE - ҚЫЗМЕТТЕРІН ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Аңдатпа. Нақты мақалада оқытушының қашықтықтан білім беру процесінде google қызметтерін пайдалану мүмкіндіктерінің бірі Google формаларын қолдана отырып тесттерді құру және қолдану ерекшеліктері, сонымен қатар желіде бірлесіп жұмыс істеуге арналған бұлтты сақтауды қолданудың артықшылықтары және Google Диск-те студенттер мен оқытушы арасында ақпарат алмасудың желілік алаңы ретіндегі мүмкіндіктерін, сонымен қатар топтық жұмысты ұйымдастыру және ағымдағы және аралық бақылауды жүргізу мүмкіндіктері қарастырылған. Мен өз мақалада Google форма көмегімен кері байланыс формасын жасау тәжірибесімен бөліскім келеді.

Түйінді сөздер: интернет қызметі, білім беру, электронды оқыту, қашықтықтан оқыту, Google форма.

К. К. Шашкенова¹, С.И. Хан²

¹*Кокшетауский технический институт МЧС Республики Казахстан*

²*Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова*

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ GOOGLE-СЕРВИСОВ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Аннотация. В данной статье рассматривается одна из возможностей преподавателя использовать сервисы Google в образовательном процессе, особенности создания и использования тестов с использованием Google форм, а также преимущества использования облачного хранилища для совместной работы в сети и возможности Google Диска как сетевой площадки для обмена информацией между студентами и преподавателем, а также возможности организации групповой работы и проведения текущего и промежуточного контроля. В своей статье я хочу поделиться своим опытом создания формы обратной связи с помощью Google формы.

Ключевые слова: интернет-сервис, образование, электронное обучение, дистанционные обучение, Google форма.

Авторлар туралы мәлімет / Сведения об авторах / Information about the authors

Көгершін Қалыбекқызы Шашкенова - техника және технология магистрі, Қазақстан Республикасы ТЖМ Көкшетау техникалық институты ЖТПАЖЖТ кафедрасының аға оқытушысы. Қазақстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: talgat_kogershin@mail.ru

Сергей Иннокентьевич Хан - техника ғылымдарының кандидаты, доцент Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті. Қазақстан, Көкшетау, Абай көшесі, 76. E-mail: isivt@mail.ru

Шашкенова Когершин Калыбековна - магистр техники и технологий, старший преподаватель кафедры общетехнических дисциплин информационных систем и технологий Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. Казахстан, Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. E-mail: arman_1703@mail.ru

Хан Сергей Иннокентьевич - кандидат технических наук, доцент, Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова. Казахстан, Кокшетау, ул. Абая, 76. E-mail: isivt@mail.ru

Shashkenova Kogershin Kalybekovna - Master of technics and technology, Senior Tutor of the Department of general technical disciplines of information systems and technologies of the Kokshetau Technical Institute of the MES of the Republic of Kazakhstan. Kazakhstan, Kokshetau, Akana-Sere street, 136. E-mail: talgat_kogershin@mail.ru

Khan Sergey Innokentievich - Candidate of technical Sciences, Sh. Ualikhanov Kokshetau University. Kazakhstan, Kokshetau, 76 Abaya Street. E-mail: isivt@mail.ru

ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ

(для публикации в научном журнале Вестник КТИ)

Научный журнал «Вестник Кокшетауского технического института» - периодическое издание, предназначенное для публикации актуальных проблемных вопросов, фундаментальных и прикладных исследований в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечению пожарной и промышленной безопасности и обучения в области гражданской защиты.

Периодичность издания – 4 выпуска в год.

Статья должна содержать результаты оригинальных научных исследований, ранее не опубликованных и не предназначенных к публикации в других изданиях. В научной статье должны быть изложены собственные выводы и промежуточные или окончательные результаты научного исследования, экспериментальной или аналитической деятельности. Статья должна содержать авторские разработки, выводы, рекомендации, ранее не опубликованные и обладающие новизной; или посвящена рассмотрению ранее опубликованных научных статей, связанных общей темой (систематический обзор). В содержании статьи должны быть обзоры научных трудов зарубежных исследователей по аналогичной проблеме, также ссылки не менее чем на одну статью в предыдущих выпусках журнала «Вестник Кокшетауского технического института».

1. Редакция принимает к рассмотрению статьи на казахском или на русском или английском языках объемом до 8 страниц, включая таблицы (рисунки). Шрифт — Times New Roman, размер 13 pt, межстрочный интервал – одинарный, (Word-формат), отступ в начале абзаца – 1,25 см. Все поля – 2 см. В тексте статьи не должна использоваться автоматическая нумерация.

2. Название (заголовок) статьи (прописными буквами, полужирным шрифтом), Ф.И.О. автора(ов) (не более 3-х авторов, более 3-х по согласованию с главным редактором), ученая степень, ученое звание, аффилиации (название организации), название страны, и адреса всех авторов публикаций (в том числе с указанием основного автора) на казахском, русском, английском языках. Если в названии организации явно не указан город, то через запятую после названия организации указывается город и страна. Если статья подготовлена несколькими авторами, их данные указываются в порядке значимости вклада каждого автора в статью.

3. Аннотация (в аннотации излагаются суть и использованные методы исследования, суммируются наиболее важные результаты и их значимость, объем аннотации 200-300 слов, не более); на казахском, русском, английском языках.

4. Ключевые слова (предназначены для поиска текста статьи и определения ее предметной области) на казахском, русском, английском языках. Ключевые слова на трех языках — 5 — 10 ключевых слов.

Ключевые слова должны быть максимально конкретными и отражать специфику статьи. Аббревиатуры не допускаются. Избегайте множественных терминов (например, с союзами). При формировании ключевых слов следует избегать слов с абстрактным значением, либо терминов, которые могут использоваться в других научных дисциплинах

5. Текст статьи (введение; обзор литературы; основная часть (методология, результаты); заключение (выводы и дальнейшие перспективы исследования).

6. Список литературы — список использованных при подготовке статьи информационных источников располагается в конце статьи. Приводятся по порядку упоминания их в тексте, оформленные в соответствии с ГОСТ 7.1.-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие правила составления». Ссылки в тексте на соответствующий источник из списка литературы оформляются в квадратных скобках, например [1]. В основе списка должно быть наличие свежих и актуальных литературных источников (желательно, не позднее 20 лет с даты издания). Не допускаются ссылки на непубликуемые документы. В ссылках на патенты и авторские свидетельства обязательно указывать дату опубликования и номер бюллетеня. В ссылке на адрес сайта сети Интернет

должно присутствовать: автор(ы) статьи, название статьи, дата публикации, название и адрес сайта. Самоцитирование автора допускается не более 20% от количества источников в списке литературы. В «Списке литературы» научной статьи должно быть указано 5-15 и более литературных источников, обзорной статьи – до 10.

Если источник опубликован на казахском/русском языке, то он оформляется на языке оригинала сначала, и дается вариант на латинице в транслитерации.

7. Транслитерированный список литературы (используемых источников) к статье.

ВАЖНО: Список литературы – это инструмент продвижения в международные базы научного цитирования и индикатор научного кругозора автора. Количество иностранных источников в списке литературы свидетельствует об осведомленности о достижениях науки, а также владении темой. Рекомендуются использовать источники, изданные в течение последних 3–5 лет.

8. В тексте все аббревиатуры должны расшифровываться. Не допускается аббревиатура в названии статей. Единицы измерения приводятся в системе СИ.

9. Таблицы и рисунки (не более 4-5) должны иметь номер и название и должны располагаться после упоминания в тексте. Не допускаются сокращения слов в тексте, таблицах и рисунках, повторение в них одних и тех же данных.

Таблицы создаются с помощью инструментов меню «Таблица» MS Word. В таблице не допускается применение размеров шрифта менее 10. На все таблицы в тексте должны содержаться ссылки — (таблица 1). Нумерация таблиц сквозная.

Название таблицы выравнивается по левому краю без абзацного отступа. Под каждой таблицей обязательно помещается Примечание со ссылкой на источники данных. Образец: Таблица 1 – Название таблицы

Рисунки необходимо предоставлять в виде графического файла в стандартном формате. Отсканированные – с высокой степенью разрешения (не менее 300 dpi.). На рисунках допускаются только цифровые и буквенные обозначения, поясняющие надписи выносятся в подписи к рисункам. Качество рисунков должно обеспечивать возможность их полиграфического воспроизведения без дополнительной обработки.

Размер шрифта рисунков не менее 10. На все графические материалы в тексте делается ссылка – (рисунок 1). Графический материал располагается после первого его упоминания в тексте. Под рисунком размещается «Примечание» с указанием источников данных и других необходимых сведений или пояснений. Название рисунка размещается после Примечания, выравнивается по центру. Точка после названия рисунка не ставится. Используется сквозная нумерация рисунков по тексту статьи. Образец: Рисунок 1 — Название рисунка

10. Для набора формул следует использовать встроенный редактор формул Microsoft Equation 3.0. Формулы набираются латинским алфавитом, размер шрифта 12. Нумеруются только те формулы, на которые есть ссылка в тексте.

11. Статья подписывается авторами. На последней странице рукописи должна быть запись: «статья публикуется впервые» ставится дата и подпись автора (авторов). На отдельном листе необходимо дать сведения обо всех авторах: фамилия, имя, отчество, ученая степень, полное название организации, ее адрес с индексом, телефон, факс, адрес электронной почты, наименование страны (для зарубежных авторов).

На свое усмотрение редколлегия может предложить авторам перевести статью на английский язык, о чем авторы получают своевременное уведомление, а затем присылают в редакцию профессионально переведенные на английский язык статьи.

К статье прилагаются ДОКУМЕНТЫ:

письмо учреждения, где выполнена работа, с просьбой опубликования статьи в одном из номеров Вестника;

экспертное заключение учреждения о возможности публикации статьи в открытой печати;

рецензия ведущего специалиста в отрасли, по которой представлена статья.

Журнал является рецензируемым. Все научные статьи подлежат экспертной оценке и направляются на рецензирование членам редакционного совета или внешним экспертам — специалистам в соответствующей области знания. После рекомендации экспертов статья публикуется в порядке очередности.

Издатель не берет на себя обязательства по срокам публикации. Если по заключению рецензента статья возвращается автору на доработку, датой поступления считается день получения редакцией ее окончательного варианта. В случае отклонения статьи материалы не возвращаются, редакция оставляет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

Редакция оставляет за собой право, в необходимых случаях, проводить сокращения и редакторскую правку статей.

Каждый автор (авторы) может публиковать в одном выпуске не более двух материалов.

Редакция соблюдает редакционную этику и не раскрывает без согласия автора процесс работы над статьей в издательстве (не обсуждает с кем-либо достоинства или недостатки работы, замечания и исправления в них, не знакомит с внутренними рецензиями).

Статьи должны подаваться с учетом того, что они нигде не издавались, так же, как и не должны находиться на рассмотрении в редакции другого журнала.

Перед отправлением текста статьи в издательство автор принимает на себя обязательства в том, что текст статьи является окончательным вариантом, содержит достоверные сведения, касающиеся результатов исследования, и не требует доработок.

Вся ответственность за подбор приведенных данных, а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации, несут авторы опубликованных материалов.

Полное или частичное воспроизведение или распространение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения редакции.

Электронный архив Журнала выкладывается в открытом доступе на официальном сайте: kti-tjm.kz

Наш адрес: Республика Казахстан. Акмолинская область. 020000, г. Кокшетау, ул. Акана-серэ, 136. Кокшетауский технический институт МЧС РК.

Контакты: Отдел организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы. Тел. (8 7162)25-58-95.

Материалы направляются на e-mail: onirir.kti@mail.ru, sadvakasova.sk@emer.kz, kti@emer.kz.

Научный журнал

Вестник Кокшетауского технического института
№ 1 (41), 2021

Редакция журнала:
Шахуов Т. Ж., Садвакасова С. К.

Подписано в печать 25.03.2021 г.
Формат 60х84/8 Объем 11,39 п.л.
Тираж 250 экз. Заказ № 189

Отпечатано в типографии ТОО «TNG»
г. Нур-Султан, проспект УЛЫ ДАЛА 11|2, 141
тел.: 46-33-77
e-mail: Mega-print2013@mail.ru