

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



II Международная заочная
научно-практическая конференция

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

29 АПРЕЛЯ 2016 ГОДА

МИНИСТЕРСТВО ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
КОМАНДНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*Сборник материалов
II Международной заочной научно-практической конференции*

29 апреля 2016 года

Минск
КИИ
2016

УДК 614.8 (063)
ББК 38.96
Т38

Организационный комитет конференции:

Полевода Иван Иванович – начальник Командно-инженерного института, к.т.н., доцент – председатель;

Поздеев Андрей Валерьевич – начальник кафедры гражданской защиты и медицины катастроф, к.т.н. – сопредседатель.

Члены организационного комитета:

Байков Валентин Иванович – заведующий лабораторией мембранного массообмена ИТМО им. А.В.Лыкова НАН Беларуси, д.т.н., доцент;

Богданова Валентина Владимировна – заведующая лабораторией огнетушащих веществ НИИ физико-химических проблем БГУ, д.х.н., профессор;

Иваницкий Александр Григорьевич – начальник отдела организации обучения населения и профессиональной подготовки МЧС Республики Беларусь, к.т.н., доцент;

Камлюк Андрей Николаевич – заместитель начальника Командно-инженерного института, к.ф.-м.н., доцент;

Пармон Валерий Викторович – начальник кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Командно-инженерного института, к.т.н., доцент;

Кулаковский Борис Леонидович – профессор кафедры пожарно-аварийной спасательной техники Командно-инженерного института, к.т.н., доцент;

Лахвич Вячеслав Вячеславович – начальник кафедры пожарно-аварийной спасательной техники Командно-инженерного института, к.т.н.;

Волошенко Александр Николаевич – доцент кафедры скорой медицинской помощи и медицины катастроф Белорусской медицинской академии последипломного образования, к.м.н.;

Рева Ольга Владимировна – доцент кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Командно-инженерного института, к.х.н.;

Котов Геннадий Викторович – доцент кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Командно-инженерного института, к.х.н.;

Врублевский Александр Васильевич – доцент кафедры ликвидации чрезвычайных ситуаций Командно-инженерного института, к.х.н.

Морозов Артем Александрович – ответственный секретарь.

Технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций : сб. материалов
Т38 II международной заочной научно-практической конференции – Минск :
КИИ, 2016. – 94 с.
ISBN 978-985-7094-15-8.

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

УДК 614.8 (063)
ББК 38.96

ISBN 978-985-7094-15-8

© Государственное учреждение
образования «Командно-
инженерный институт» МЧС
Республики Беларусь, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1 «Технологии ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<i>Альжанов Б.А., Горовых О.Г.</i> Ликвидация тонких пленок нефти на водной поверхности	5
<i>Афанасик С.И., Лахвич В.В.</i> Тушение пожаров электроустановок под напряжением с использованием тонкораспыленных струй воды	7
<i>Бадамышин В.А.</i> Проблемы тушения пожаров резервуарных парков. применение современной и приспособленной техники	9
<i>Байдун Н.И., Мартыненко Т.М.</i> Управление защитой от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера Барановичского района	11
<i>Бордак С.С.</i> Основные способы гражданской защиты	13
<i>Гаманович В.С., Михалюк С.А.</i> Управление защитой от чрезвычайных ситуаций техногенного характера при возникновении химической аварии на объекте	15
<i>Гоман П.Н., Соболевская Е.С.</i> Безопасность спасателей при тушении пожаров	17
<i>Горовых О.Г., Штилевский А.А.</i> Оценка качества огнезащитного покрытия древесины	19
<i>Ершов О.С.</i> Управление защитой от ЧС природного и техногенного характера Брестского района Брестской области	21
<i>Жилко Р.А., Михалюк С.А.</i> Управление ликвидацией чрезвычайных ситуаций в производственных зданиях и сооружениях высотой более 50 метров на объектах ОАО «Гродно Азот»	23
<i>Казаков Б.В., Попенко Д.Г.</i> Особенности проведения разведки при ликвидации чрезвычайных ситуаций на радиоактивно загрязненной местности	25
<i>Кравченя Н.И., Синенок А.В.</i> Основные мероприятия защиты населения при поражении АХОВ на химически опасном объекте	27
<i>Криваль Д.В., Рева О.В.</i> Особенности термодеструкции огнезащищенных по методу «химической микросборки» полиамидных волокон	29
<i>Котов Г.В., Гузарик А.В.</i> Рекомендации по выбору схемы постановки завес при ликвидации чрезвычайной ситуации с выбросом (проливом) опасного химического вещества	31
<i>Лукьянов А.С., Рева О.В.</i> Влияние условий обработки полиэфирных материалов на эффективность прививки огнезащитных композиций	33
<i>Макишев Ж.К., Сивенков А.Б.</i> Характеристики обугливания конструкций из древесины длительного срока эксплуатации	35
<i>Мархоцкий Я.Л., Полянская А.В.</i> Особенности безопасности и порядок действий населения при пожаре в зданиях	37
<i>Миневич Д.Н., Булыга Д.М.</i> Анализ мероприятий по проведению эвакуации людей с травмами различной степени тяжести из зоны чрезвычайной ситуации	40
<i>Пармон В.В., Морозов А.А., Окуневич Р.Р., Волк А.С., Курочкин А.С.</i> Определение эффективной дальности распыленной струи огнетушащего вещества и средней интенсивности орошения пожарного ствола СПРУК 50/0,7 «ВИКИНГ»	42
<i>Назарович А.Н., Рева О.В.</i> Характеристики частиц соединений Sn (II), обеспечивающих привязку огнезащитной композиции к полиэфирному нетканому материалу	45
<i>Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Смирчевский С.Ф., Понарядов В.В.</i> Токсичность газообразных продуктов, образующихся при горении древесины, пропитанной огнезащитным составом	47
<i>Струк А.Л.</i> Разработка принципов управления по тушению пожаров в экосистемах в зонах радиационного заражения на примере Хойникского, Наровлянского, Брагинского районов Гомельской области	49

<i>Тихонов М.М., Богданова В.В., Мамедов А.М.</i> Перспективное огнетушащее средство на основе напыляемого пенополиуретана	51
<i>Фалей Д.В.</i> Профессиональная подготовка работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям участвующих в ликвидации чрезвычайных ситуаций связанных с обрушением грунта	54
<i>Чалкин Н.Н., Гоман П.Н.</i> проблема возникновения и развития лесных пожаров в Республике Беларусь	56

Секция № 2 «Пожарная, аварийно-спасательная техника и оборудование»

<i>Котов Г.В., Исмаилов О.М.о.</i> Комбинированный рукавный распылитель для постановки завес с целью ограничения распространения потока опасной примеси	58
---	----

Секция № 3 «Медицинские аспекты ликвидации чрезвычайных ситуаций»

<i>Булыга Д.М., Смирнов А.Л.</i> Основные правила оказания первой помощи при повреждении шейного отдела позвоночника при ДТП	60
<i>Врублевский А.В., Лепешинский Н.Н.</i> Влияние психологического благополучия на успешность деятельности руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации	62
<i>Полянская А.В., Хидченко С.В., Апанасович В.Г., Мархоцкий Я.Л.</i> К вопросу о лечении остеоартроза	64
<i>Полянская А.В.</i> Современная диагностика тромбоэмболии легочной артерии как острой ситуации	66
<i>Полянская А.В.</i> Особенности диагностики и дифференциальной диагностики первичной иммунной тромбоцитопении	68
<i>Хидченко С.В., Полянская А.В., Мархоцкий Я.Л., Церах Т.М., Апанасович В.Г.</i> Этиологические факторы тромбоцитопений	71
<i>Черненко А.Н., Кулица О.С., Герасименко Р.И.</i> Методология диагностики уровня здоровья	75
<i>Чиж Л.В.</i> Основы организации первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях	77
<i>Чиж Л.В.</i> Санитарные формирования гражданской обороны	79
<i>Чиж Л.В., Ивашко М.Г.</i> Силы и средства оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях	81

Секция № 4 «Первый шаг в науку»

<i>Бардушко С.Н., Сидоркевич В.С.</i> Причины ограниченности одноуровневой информационной модели процесса принятия решения	83
<i>Зарембо И.Л.</i> особенности развития профессиональной подготовки водолазных специалистов МЧС Республики Беларусь	86
<i>Карташевич С.О., Фесько В.В., Тихонова Л.А.</i> Разделение фосфат- и сульфат ионов при анализе серы в твердом биотопливе	89
<i>Лицкевич В.А., Смиловенко О.О.</i> Обучение работников групп спасения на воде органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям квалификации «спасатель-пловец»	91
<i>Лукьянец Д.С., Лубинский Н.Н.</i> Материалы для газоанализаторов на основе феррита висмута, легированного галлием и лантаном	93

**ЛИКВИДАЦИЯ ТОНКИХ ПЛЕНОК НЕФТИ
НА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

¹Альжанов Б.А., ²Горовых О.Г.

¹ТОО «SEMSER Ort Sondirushi», Республика Казахстан;

²ГОУ «Институт переподготовки и повышения квалификации»
МЧС Республики Беларусь

Аварийные разливы нефти на водную поверхность наносят огромный ущерб всем геосферам земли.

Нахождение пленки нефти на поверхности воды препятствует ее испарению, что приводит к изменению круговорота воды на территории, включающей водные объекты с загрязненной нефтью поверхностью.

Для оценки влияния на локальный круговорот воды в данной экосистеме, были проведены испытания и расчеты, которые показали, что тонкая пленка нефти (нефтепродукта) толщиной доли миллиметра, является достаточным препятствием для воздухообмена (как выделение газообразных продуктов жизнедеятельности гидробионтов, так и проникновению газов из атмосферы) и испарения воды. Такое явление приводит к нарушению устоявшегося круговорота воды и весомому изменению состояния экосистем, подвергнутых этому воздействию. При механическом сборе, при ликвидации аварийных разливов нефти (ЛАРН), остаточная нефтяная пленка может достигать нескольких миллиметров [1]. При использовании сорбентов, то время, пока они находятся на водной поверхности (до 100 дней) нефтяная пленка также присутствует. Считается [2], что тонкая пленка нефти достаточно быстро подвергается разрушению под воздействием солнечной радиации и биологических объектов. Поэтому при аварийных разливах стараются собрать нефть и довести толстый ее слой до долей миллиметра или провести раздробление сплошной пленки нефти, применяя различные диспергаторы, для создания возможности интенсивного протекания естественных процессов разложения нефти. Однако, эти несколько недель нахождения нефтяной пленки на поверхности, до момента естественного разложения, влекут достаточно тяжелые последствия.

Для ликвидации тонкой остаточной пленки, после применения других методов ЛАРН можно использовать устройство озонирующее, которое позволит окислить отдельные компоненты нефти (предельные углеводороды, арены и т. д.).

Известно, что озон легко разлагается в присутствии паров воды. Поэтому окисление необходимо проводить, не запуская озон в водную среду, как это реализуется в системах обработки воды. Принципиальная схема устройства, позволяющего ликвидировать тонкую пленку нефти, представлено на рисунке. Где 1 – барабан, покрытый олеофильным покрытием, 2 – поток озона, 3 – генератор озона.

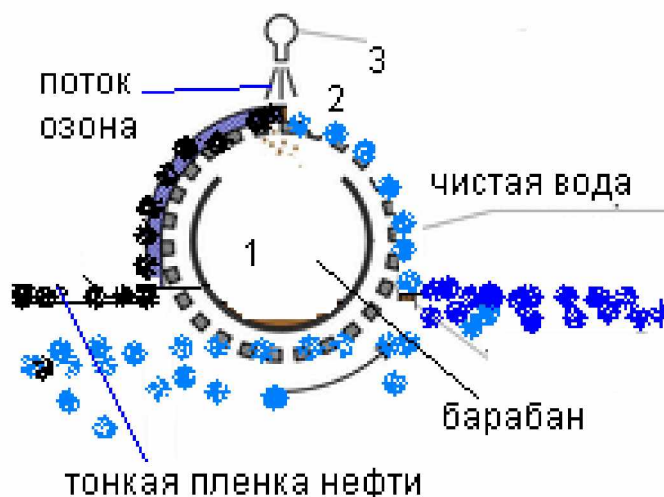


Рисунок 1 – Схема устройства, позволяющего ликвидировать тонкую пленку нефти на поверхности воды

Первичные опыты по использованию лабораторного макета данного устройства были апробированы. В качестве олиофильного материала использовали углеродного волокна. Они показали обнадеживающие результаты. Ведется дальнейшая работа по отработке озонатора и совершенствованию общей схемы проведения работ по ликвидации пленки нефти.

Такое устройство можно будет также использовать для очистки от тонкой пленки нефти акваторию портов, экологически значимых озер, рек и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабиров, М.М. Сбор и подготовка нефти, газа и воды на промыслах. Учебное пособие / М.М. Кабиров. – Уфа: Издательство Нефтяного института, 1981. – 79 с.
2. Сабченко, Е.А. Нефтяное загрязнение Атлантического океана / Е.А. Сабченко, И.Г. Орлова, В.А. Михайлова, Р.И. Лисовский // Природа. – 1983. – № 5. – с. 111.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТОНКОРАСПЫЛЕННЫХ СТРУЙ ВОДЫ

Афанасик С.И., Лахвич В.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Быстрое развитие энергетики повышает актуальность проблем, связанных с обеспечением пожарной безопасности электроустановок во всех режимах работы, включая и аварийные.

Несвоевременное тушение электроустановок приводит не только к перебоям в электроснабжении, но и к большому материальному ущербу. Пожарная опасность электроустановок обусловлена наличием в них большого количества горючих материалов (масла различных марок, изоляция электрических кабелей и др.) и источников зажигания, которые возникают в результате перегрузок, коротких замыканий, образования больших местных переходных сопротивлений, электрических искр и дуг.

Сложность обстановки на таких пожарах и наличие большого количества электрооборудования высокого напряжения существенно затрудняют действия пожарных подразделений и добровольных формирований при локализации и ликвидации пожаров на энергообъектах. Поэтому необходимо применение таких способов подачи огнетушащих веществ и средств для их реализации, которые обеспечили бы безопасную и одновременно эффективную ликвидацию горения электроустановок под напряжением.

Наиболее распространенным, эффективным и универсальным огнетушащим средством является вода. Для повышения огнетушащей способности воды применяют распыленную или тонкораспыленную воду. Вода в таком состоянии занимает как бы промежуточное положение между жидкостью и газом и сочетает в себе преимущества как жидкостного, так и газового средств тушения. Аэрозольное состояние воды достигается путем выброса воды под давлением через оросители.

По механизму прекращения горения вода относится к категории охлаждающих огнетушащих веществ. Но сам механизм прекращения горения зависит от режима горения и способа подачи воды. Для интенсификации процессов тепломассообмена на поверхности горящего вещества или материала и в зоне пламени, воду целесообразно подавать в очаг горения в виде мелких капель. Следует отметить при этом, что один литр воды, распыленной до капель величиной 10 мкм, образует общую суммарную площадь капель – 10000 м². Таким образом, теплофизические свойства воды и подача ее в очаг горения в распыленном состоянии вызывают мощный охлаждающий эффект, как в зоне пламени, так и на поверхности горящего вещества или материала, что быстро приводит к прекращению процесса горения. Распыленная вода эффективно поглощает тепловое излучение и продукты горения, при этом существенно улучшаются физиологические характеристики среды, что имеет первостепенное значение для обеспечения безопасной эвакуации людей из

помещений. Немаловажное значение имеет и тот факт, что вода общедоступна, дешева и абсолютно экологически чиста. Кроме того следует отметить, что распыленная вода имеет большее электрическое сопротивление, чем в компактной струе, вследствие чего она может применяться для тушения электроустановок, находящихся под напряжением.

Таким образом, изложенное выше свидетельствует о большом потенциале тонкораспыленной воды при тушении пожаров. Охлаждающий эффект распыленной воды обеспечит снизить температуру в помещении, позволяя эвакуировать людей и облегчая работу подразделениям. Получаемый большой объем распыляемой воды будет способствовать уменьшению расхода воды на тушение, и соответственно снизится ущерб, причиняемый от пролива

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларуси, Министерства Энергетики Республики Беларусь от 28 мая 2004 г. N 20/15 «Об утверждении инструкции по тушению пожаров в электроустановках организаций Республики Беларусь».

2. Использование тонкораспыленной воды для повышения противопожарной защиты атомных электростанций К.т.н. А.В. Карпышев, к.т.н. А.Л. Душкин, Московский авиационный институт, к.т.н. И.С. Глухов, ФГУ ВНИИПО МЧС России, д.т.н. М.Д. Сегаль, ИБРАЭ РАН.

ПРОБЛЕМЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ И ПРИСПОСОБЛЕННОЙ ТЕХНИКИ

Бадамшин В.А.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Несмотря на процентное отношение пожаров в резервуарах хранения нефти и нефтепродуктов не превышающее 15% ко всем пожарам на объектах химии и нефтехимии, эти чрезвычайные ситуации характеризуются как наиболее сложные пожары, представляющие опасность как для окружающей среды, так и для объекта в целом и личного состава занятого в тушении. Опасность этих пожаров обусловлена возможностью жидкостей растекаться на большой площади с большой скоростью распространения пламени. Пожары в резервуарах характеризуются сложными процессами развития, носят затяжной характер и требуют для их ликвидации большого количества сил и средств.

Основным средством тушения пожаров в резервуарах остается воздушно-механическая пена (ВМП) средней кратности, подаваемая на поверхность горючей, жидкости. В большинстве случаев подача осуществляется подъемной пожарной техникой. Поэтому одной из задач службы пожаротушения является разработка и обеспечение способов подачи пены на зеркало резервуара.

Как пример можно привести только один месяц 2015 года, в который произошло два крупных пожара на объектах нефтепереработки. Первый – 8 июня на нефтебазе в Глевахе под Киевом, а второй – 23 июня на Саратовском нефтеперерабатывающем заводе.

Систематическое возникновение пожаров на нефтебазах и нефтеперерабатывающих заводах показывает, что топливные резервуары практически беззащитны перед огнем, а систем, обеспечивающих в них взрывопожаробезопасность, явно недостаточно.

«Классическим» тактическим решением при тушении в резервуарах вертикальных стальных (РВС) емкостью 10000 метров кубических и более, пеной средней кратности, считается установка АЛ (АКП) с расчетным количеством пеногенераторов с наветренной стороны, проверка собранной схемы подачи пены (стрела подъемника с пеногенераторами должна находиться выше стенки резервуара не менее чем на 0,5 м). Предусматривается один лафетный или ручной ствол для защиты подъемников с пеногенераторами при проведении пенной атаки. Отработка данных действий закладывается в проведение подавляющего количества проводимых тактико-специальных учений.

Применение автолестниц и АКП имеет ряд сложностей связанных с конструктивными особенностями как самой техники, так и оперативно-тактическими характеристиками резервуарных парков.

Основным назначением подъемной техники находящейся на вооружении является спасение с высоты. Вследствие этого, вне зависимости от высоты подъема, проекция в горизонтальной плоскости редко превышает 20 метров.

Вместе с тем в ряде резервуарных парков имеющихся в нашей стране расстояние от места установки техники (вне обвалования) может превышать 60 метров. В случае возникновения пожара в подобном резервуаре, и отказе автоматической системы пожаротушения, ликвидация пожара будет сопряжена со значительным риском и необходимостью заезда техники внутрь обвалования.

С целью предотвращения возможных рисков при тушении пожаров в резервуарах хранения нефти и нефтепродуктов, повышения качества тактической подготовки предлагаются следующие способы решения данной технической задачи:

1. Разработать техническое обоснование для использования в целях пожаротушения грузоподъемной техники (автокраны грузоподъемностью 50 тонн и более). Вылет стрелы с гуськом у ряда образцов превышает 60 метров по горизонтали

2. Рассчитать и практически отработать применение лафетных стволов большой мощности типа CROSSFIRE и FJM с дальностью пенной струи (низкая кратность) 70 м и более, что позволит производить тушение с обвалования без применения передвижной техники.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАЩИТОЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА БАРАНОВИЧСКОГО РАЙОНА

Байдун Н.И., Мартыненко Т.М.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Мировой опыт со всей очевидностью показывает, что самым эффективным способом снижения потерь от природных, техногенных и социально-экономических чрезвычайных ситуаций и катастроф является их предупреждение.

Базовой основой предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС) является их мониторинг и прогнозирование. Безусловно, что в основе прогноза чрезвычайных ситуаций, их социально экономических последствий лежит мониторинг и прогноз источников ЧС.

10 потенциально опасных объектов, расположенных на территории Барановичского района, несут потенциальную угрозу жителям области. День не проходит без происшествий, аварий или ЧС. Ежедневно на территории области горят дома и гибнут люди. В среднем за неделю происходит 20 пожаров, гибнет 3 человека. Кроме этого, аварии на системах жизнеобеспечения оставляют без света и тепла сотни людей. Старение техники, износ оборудования, ошибки диспетчеров – все это в сочетании с природными катаклизмами приводит к увеличению количества ЧС.

Ситуация ухудшается, когда от момента возникновения ЧС до момента реагирования происходит большая задержка по времени. Увеличивается время на ликвидацию последствий ЧС, увеличиваются затраты, связанные с ликвидацией последствий ЧС. Зачастую возникновению ЧС способствует сочетание различных неблагоприятных факторов видимых и наблюдаемых, но никто не учитывает и не ставит эти факторы рядом.

Отсутствие системы сбора и обобщения данных о неблагоприятных факторах, системы, которая была бы готова принять информацию о ЧС и предпринять первые управленческие решения, направленные на предотвращение возникновения ЧС, способствует увеличению времени ликвидации ЧС и стоимости проведения мероприятий, направленных на ликвидацию последствий ЧС.

Разработка паспорта безопасности района позволяет осуществить планирование мероприятий в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а в случае их возникновения – максимально минимизировать последствия.

В процессе разработки паспорта безопасности Барановичского района раскрываются следующие вопросы:

изучение общей характеристики Барановичского района Брестской области (рельеф, климат, растительность, гидрография, пути сообщения и транспорт, экономическая и экологическая обстановка);

изучение структуры и порядка организации работы территориальной и местной подсистем ГСЧС;

анализ основных опасностей и чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Барановичского района Брестской области за период 2005–2015 г.г.;

расчет значений опасных факторов пожара и взрыва для наиболее опасной чрезвычайной ситуации;

расчет количества сил и средств, необходимых для ликвидации чрезвычайной ситуации и ее последствий, проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;

изучение планирования деятельности по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий.

Результаты работы будут использованы в деятельности Брестского областного управления МЧС Республики Беларусь, областного исполнительного комитета, Республиканским центром управления и реагирования на чрезвычайные ситуации МЧС Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г. № 141-З: с изм. и доп.: текст по состоянию на 1 янв. 2011 г. – ИБ СПС Консультант плюс.

2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Паспорт безопасности административно-территориальных единиц. Общие положения: СТБ 1498-2004. – Введ. 30.08.04. – Минск: Госстандарт, 2004. – 29 с.

3. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: постановление МЧС Респ. Беларусь, 19 февр. 2003 г., № 17 – ИБ СПС Консультант плюс.

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Бордак С.С.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Анализ источников литературы дает основание полагать, что основными способами гражданской защиты являются укрытие населения в защитных сооружениях гражданской обороны (ГО) и сооружениях двойного назначения, а также других инженерных сооружениях приспособляемых под укрытия, проведение эвакуационных мероприятий, использование средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Защита населения путем укрытия его в защитных сооружениях ГО (ЗС) хоть и является наиболее дорогим и трудозатратным способом, но вместе с тем наиболее эффективным. Заблаговременное планирование и своевременная реализация инженерно-технических мероприятий ГО, позволяют, в случае опасности, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, сократить людские потери и снизить возможный ущерб экономике государства в среднем на 30-40% [1].

Количество, место расположения и вид ЗС определяется заранее, их строительство и освоение осуществляется в мирное время или период заблаговременной подготовки государства к ведению ГО согласно соответствующим планам.

Эвакуационные мероприятия проводятся не только в целях снижения вероятных потерь населения, но и сохранения материальных и историко-культурных ценностей в случае опасности их уничтожения или повреждения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) в мирное и военное время исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся собственных сил и средств. Для проведения таких мероприятий создаются эвакуационные органы. Конкретизация мероприятий устанавливается соответствующими планами. Временное отселение населения проводится в безопасные районы.

Важной составляющей обеспечения гражданской защиты является предварительное оповещение населения об опасности. Эту функцию выполняет система оповещения. Ее суть заключается в оперативном информировании населения города о ЧС и военных опасностях. Для этого обеспечивается передача установленного сигнала ГО, а также речевой информации. В целях оповещения используются электросирены, задействуются радиосети, телевидение, сети операторов мобильной связи. Средствами массовой информации осуществляется передача информации о том, что произошло, необходимых действиях и правилах поведения, ходе ликвидации последствий ЧС. Совокупность электросиренного оборудования и других средств оповещения объединяется в общую сеть – автоматизированную систему централизованного оповещения.

В целях радиационной и химической защиты население обеспечивается

СИЗ органов дыхания. Выдача СИЗ осуществляется работникам химически и радиационно опасных объектов, лицам, привлекаемым к ликвидации ЧС, а также населению, которое попадает в зоны возможного радиоактивного загрязнения и (или) химического заражения. В этих целях заблаговременно производятся расчеты таких зон по установленным методикам. Создание резерва необходимых материальных ресурсов, в том числе СИЗ, осуществляется заранее и возлагается на государственные органы, местные исполнительные и распорядительные органы власти, а также организации. Хранение осуществляется на соответствующих складах. Детализация мероприятий (количественные и временные показатели) по накоплению, хранению и предоставлению (выдаче, реализации) населению СИЗ отражается в планах ГО города и расположенных на его территории организациях. Радиационная и химическая защита также включает проведение коммунально-технической службой ГО санитарной обработки людей подвергшихся воздействию опасных веществ и обеззараживание технических средств, которые производятся на специально разворачиваемых для этих целей пунктах.

Медико-биологическая защита населения осуществляется формированиями лечебных учреждений Министерства здравоохранения и санитарными формированиями ГО. Проводимые мероприятия направлены в первую очередь на медицинское и санитарно-эпидемическое обеспечение пострадавшего населения.

Для проведения АСДНР при возникновении ЧС мирного и военного времени создаются гражданские формирования ГО (ГФ ГО) общего и специального назначения. ГФ ГО создаются в мирное время в организациях, имеющих потенциально опасные объекты и эксплуатирующих их или имеющих важное оборонное и (или) экономическое значение, а также по решению начальников ГО административно-территориальных единиц в других организациях, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени. Перечень и количество ГФ ГО определяются исходя из обстановки, которая может сложиться на территории области, города, района или организации как в мирное время, так и при ведении военных действий или вследствие этих действий.

В целом, количество создаваемых сил и средств для конкретного города определяется с учетом градостроительной ситуации, численности населения и нормативных требований. На местные органы власти возлагается обеспечение их готовности и осуществления финансирования защитных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация выполнения мероприятий гражданской обороны: метод. рук. / В.Н. Полещук [и др.]; под общ. ред. Э.Р. Бариева. – Минск: РЦСиЭ МЧС, 2010. – 241 с.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАЩИТОЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ХИМИЧЕСКОЙ АВАРИИ НА ОБЪЕКТЕ

Гаманович В.С., Михалюк С.А.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Реальная возможность возникновения в сегодняшних условиях чрезвычайных ситуациях, обусловленных химическими авариями и катастрофами, их сложность и тяжелые социально – экономические последствия делают проблему готовности органов управления, сил и средств к их ликвидации весьма актуальной.

На территории Республики Беларусь функционирует свыше 750 пожаро-, взрывоопасных объектов, из которых около 80 можно отнести к особо опасным. На каждом таком объекте одновременно в технологическом процессе обращается свыше 5000 м³ легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных газов. В зоне повышенной техногенной опасности постоянно находится около 170 тыс. человек. Свыше 200 предприятий в Беларуси относится к химически опасным. В зоне возможного химического заражения проживает около 1 млн. человек.

Ежегодно в мире происходят тысячи химических аварий при производстве, хранении и транспортировке аварийно химически опасных веществ, в том числе и достаточно крупных.

Например, в 1976 г. произошла авария на химическом заводе в г. Севезо (Италия). В результате аварии территория площадью более 18 км² оказалась зараженной диоксином. Пострадало более 1000 человек, отмечалось массовая гибель животных.

Одной из крупнейшей аварией на химическом производстве за всю историю развития мировой промышленности оказалась катастрофа в г. Бхопале (Индия, 1984 г.), из-за которой погибло 3150 человек, а более 200 тысяч получили поражения различной степени тяжести.

В 1989 г. произошла химическая авария в г. Ионава (Литва). В процессе аварии около 7 тыс. тон жидкого аммиака разлилось на территории завода, образовав озера ядовитой жидкости с поверхностью 10 тыс. м². В результате смещения бурно испаряющегося аммиака с истекающим из разорванного на территории завода трубопровода природным газом возник сильный пожар, пламя от которого поднималось на несколько десятков метров от земли. От возникшего пожара произошло возгорание склада с нитрофоской, ее термическое разложение с выделением ядовитых газов. Глубина распространения зараженного воздуха достигла 30 км

В августе 1991 года в Мексике во время железнодорожной катастрофы с рельсов сошли 32 цистерны с жидким хлором. В атмосферу было выброшено около 300 тонн хлора. В зоне распространения зараженного воздуха получили поражения различной степени тяжести около 500 человек, из них 17 человек

погибли на месте. Из ближайших населенных пунктов было эвакуировано свыше тысячи жителей.

Приведенные примеры свидетельствуют о возможной масштабности последствий химических аварий, что говорит об актуальности проблем их предупреждения и ликвидации.

В результате аварии на объекте в городе Новогрудке, может произойти нарушении технологических процессов, повреждение трубопроводов, емкостей приводящее к выбросу аварийно-химически опасных веществ в атмосферу в количествах, вызывающих массовое поражение людей, животных. Это приведет к эвакуации около 1800 человек. По этому необходимо произвести расчеты возможной обстановки при химической аварии на объекте. Для того чтобы качественно произвести разведку и оценить обстановку, определить решающее направление, обеспечить расстановку сил и средств и предотвратить панику у населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте: 52.04.253-90.

3. Постановление МЧС Республики Беларусь № 17 от 19 февраля 2003 г. «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

4. Юдин Е.Я. Виды аварий на химически опасных объектах. М., Просвещение, 1996.

5. Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (<http://ipb.mos.ru/ttb>) Выпуск № 2 (60), 2015 г.

БЕЗОПАСНОСТЬ СПАСАТЕЛЕЙ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

Гоман П.Н., Соболевская Е.С.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Лучистый теплообмен между телами представляет собой процесс распространения тепловой энергии, которая излучается в виде электромагнитных волн в видимой и инфракрасной области спектра. Температура открытого пламени может достигать 1200-1800 °С. Спектр такого теплового излучения – инфракрасные лучи вплоть до наиболее коротких, а также видимые, которые могут достигать высокой яркости. Воздух диатермичен для теплового излучения, поэтому температура воздуха не повышается при прохождении через него лучистого тепла. Тепловые лучи поглощаются предметами, которые в свою очередь нагреваются. Количество поглощаемого тепла зависит от температуры источника излучения, площади излучающей поверхности и расстояния между излучающей и принимающей поверхностями.

Одна из главных задач руководителя тушения пожара обеспечить безопасность личного состава. Для ее решения он, кроме всего прочего, должен оперативно оценить уровень тепловой нагрузки от фронта пламени и определить оптимальные с точки зрения эффективности тушения и безопасности личного состава позиции ствольщиков для подачи огнетушащих веществ [1].

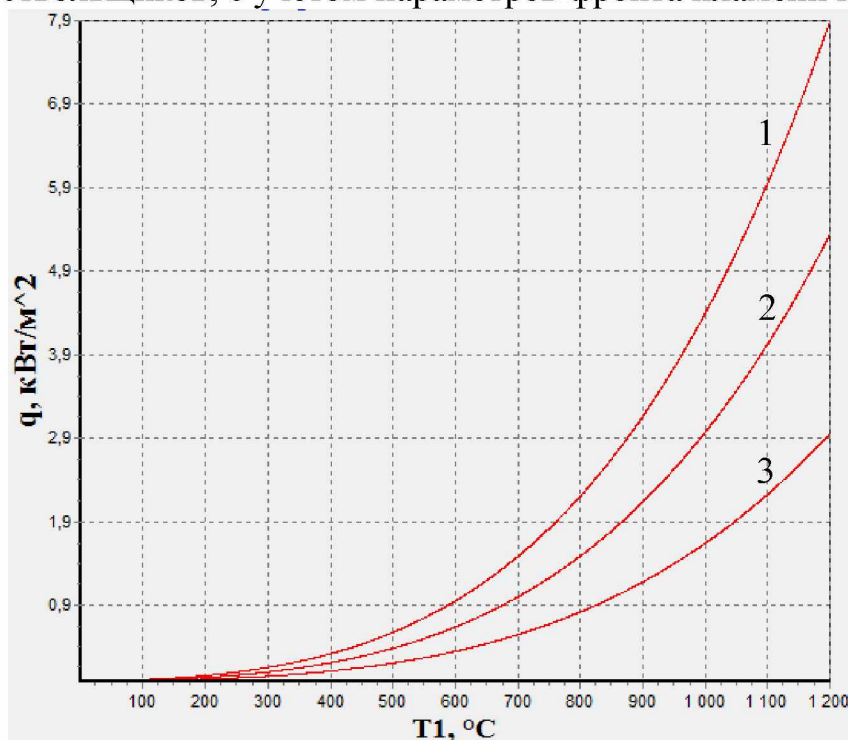
Для защиты спасателей от теплового излучения ими используется специальная защитная одежда от повышенных тепловых воздействий (СЗО ПТВ), которая способна выдерживать воздействие тепловой нагрузки от фронта пламени в течение определенного времени (таблица) [2].

Таблица – Зависимость времени защитного действия СЗО ПТВ от плотности лучистого теплового потока

Плотность лучистого теплового потока, кВт/м ²	Время защитного действия, с, не менее				
	БОП	СЗО ПТВ легкого типа	СЗО ПТВ полутяжелого типа	СЗО ПТВ тяжелого типа	СЗО изолир. типа (тип II)
5,0	240	-	-	-	240
10,0	-	480	900	-	-
14,0	-	-	-	-	180
18,0	-	-	600	960	-
25,0	-	-	-	240	-
40,0	-	-	-	120	-

Для оперативной оценки уровня теплового воздействия при пожаре в среде программирования Delphi была разработана программа «Теплообмен излучением при пожаре». Одним из направлений использования программы является ее применение при подготовке личного состава дежурных смен во

время проведения учебных занятий по решению пожарно-тактических задач, выбираемых в зависимости от оперативно-тактической характеристики района выезда и выполняемых подразделением по ЧС задач. При решении типовых задач с помощью программы могут быть составлены таблицы или графики, отражающие уровень тепловой нагрузки при пожаре на наиболее пожароопасных объектах в зависимости от расстояния до вероятных позиций ствольщиков, с учетом параметров фронта пламени и используемой СЗО ПТВ.



При исходных данных:
 $T_2 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (температура облучаемой поверхности);
 $r = 10\text{ м}$ (ширина фронта пламени);
 $h = 5\text{ м}$ (высота фронта пламени);
 $\gamma = 90^{\circ}$ (угол между фронтом пламени и облучаемой поверхностью);
 $e_1 = 1$ (степень черноты фронта пламени);
 $e_2 = 0,8$ (степень черноты горючего материала)

Рисунок 1 – Зависимость плотности лучистого теплового потока от температуры фронта пламени: 1) $L = 15,7\text{ м}$ (горение газов); 2) $L = 12\text{ м}$ (горение древесины); 3) $L = 9,8\text{ м}$ (горение ЛВЖ и ГЖ)

Для расчета в программе используется методика, изложенная в документе [3], так как она наиболее полно отражает порядок расчета интенсивности теплового излучения для различных случаев взаимного расположения излучающей и облучаемой поверхностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боевой устав органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров. – Введ. 03.01.2012. – Минск: МЧС Республики Беларусь, 2012. – 97 с.
2. ГОСТ Р 53264-2009 Боевая одежда пожарного [Электронный ресурс]. – Минск, 2015. – Режим доступа: http://gidro.tech-group.pro/gost53264_2009_boevaya_odezhda. – Дата доступа: 08.12.2015.
3. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-2. Общие воздействия. Воздействия для определения огнестойкости: ТКП EN 1991-1-2-2009. – Введ. 01.01.10. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь: РУП «Стройтехнорм», 2009. – 52 с.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Горовых О.Г., Шилевский А.А.

Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь

Древесина использовалась, используется и будет использоваться в строительстве, так как обладает уникальными свойствами, которые не могут заменить никакие искусственные материалы. Оценка качества выполненной работы по приданию древесине или изделиям из нее огнестойкости необходимый элемент процесса защиты.

Результаты, полученные использующимися на сегодняшний день методами (полевые – с применением ПМП-1 или лабораторные – на стационарных установка), зависят от вида древесины, ее влажности, толщины образцов, метода предварительной инструментальной обработки и т. д. Поэтому подготовка перед проведением испытаний требует тщательного конденсирования образцов, что создает дополнительные трудности, особенно при использовании полевых методов оценки качества огнезащиты.

Одним из методов оценки качества выполненной огнезащиты или определение количества нанесенных на древесину слоев антипирена, на который не влияет вид древесины и предшествующая обработка различными инструментами, может быть величина (высота) вспучившегося антипиренного слоя.

Для оценки возможности применения данного метода провели испытания. Образцы древесины, выполненные из сосны, имели размеры 1,5х2,5х5,5мм (соответствие образцам для прибора ПМП-1 [1]). Образцы покрыли антипиреном «Сенеж» одним, двумя и тремя слоями. Время сушки каждого слоя перед нанесением следующего составляло 24 часа при температуре – 20 – 22°C. Все образцы, независимо от количества нанесенных слоев, дополнительно просушили при температуре 40°C в течение 10 часов.

Подготовленные образцы древесины, подвергали огневому воздействию. В качестве источника огня применяли газовую горелку. Высоту пламени поддерживали 15 мм, образец помещали над пламенем на расстоянии не более 1 мм (рис. 1).

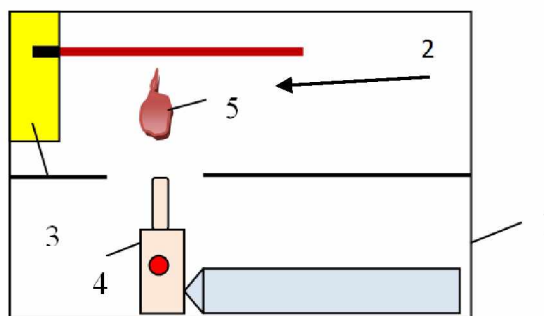
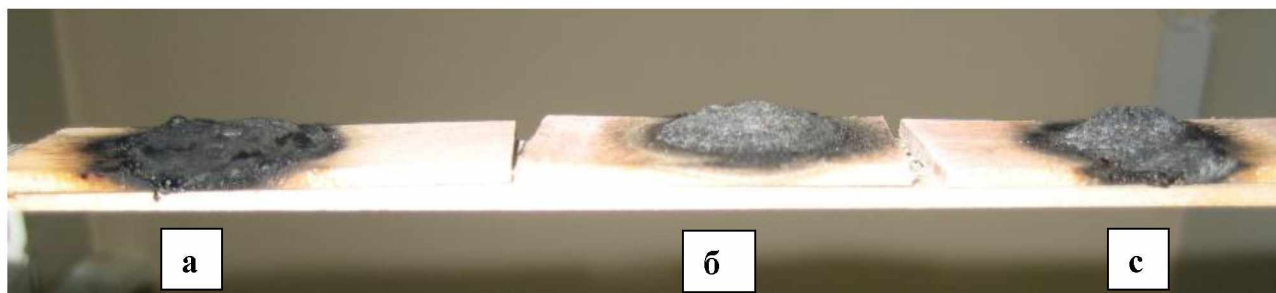


Рисунок 1 – Схема устройства по определению качества огнезащиты

Обозначения на рисунке: 1 – корпус, 2 – образец обработанной древесины, 3 – держатель образца, 4 – газовая горелка, 5 – пламя высотой 15 мм.

Образцы выдерживали над пламенем в течение 60 секунд. Затем их извлекали из зажима и измеряли высоту вспучившегося покрытия микрометром (рис. 2).



а – 1 слой огнезащитного покрытия (ОП), б – 2 слоя ОП, с – 3 слоя ОП

Рисунок 2 – Вспучившееся огнезащитное покрытие на образцах древесины

Полученные результаты приведены в таблице.

Таблица – Высота вспучившегося слоя антипирена в зависимости от количества нанесенных слоев антипирена

Опыт	Количество нанесенных слоев антипирена		
	1	2	3
	Высота вспученного покрытия, h, мм		
1	2,30	2,61	3,15
2	2,28	3,40	3,65
3	2,05	1,75	3,95
4	2,65	1,90	2,70
5	2,35	1,75	2,30
6	2,70	1,85	3,53
7	2,22	3,33	3,85
8	2,52	5,90	5,45
Средняя величина	2,44	2,81	3,57

Из результатов, представленных в таблице видно, что, несмотря на значительный разброс данных, средняя величина из 10 проведенных испытаний для образцов имеющих разную толщину защитного слоя (толщина слоя напрямую зависит от количества нанесенных слоев антипирена) планомерно повышается с увеличением количества слоев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний: ГОСТ Р. 53292-2009. – Ввод. 01.01.2010. – М.: Стандартинформ, 2009. – 21 с.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАЩИТОЙ ОТ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА БРЕСТСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ершов О.С.

Научно-практический центр Брестского областного УМЧС

В настоящее время практически на любом объекте присутствует риск возникновения ЧС природного или техногенного характера, сопровождающийся возможной гибелью людей и экономическим ущербом. В связи с этим возникает необходимость дальнейшего поиска новых эффективных приемов и способов предупреждения и ликвидации ЧС, учитывающих особенности административно – территориальных единиц (регионов) Беларуси. Данные факторы обуславливают актуальность проведенных научных исследований.

В рамках научных исследований изучена характеристика Брестского района Брестской области (рельеф, климат, растительность, гидрография, пути сообщения и др.), структура и порядок организации работы территориальной и местной подсистем ГСЧС. На основе изученных характеристик района и обстановки с ЧС за период 2003–2013 г.г. разработан паспорт безопасности Брестского района Брестской области.

В ходе исследований произведен анализ основных ЧС, произошедших на территории Брестского района Брестской области за период 2003–2013 г.г. На основании проведенного анализа установлено, что наиболее опасные ЧС связаны с ЧС в аэропорту г. Брест.

Анализ авиационных происшествий гражданских транспортных самолетов показал, что 80% катастроф происходят на этапах взлета и захода на посадку, а исследования динамики разрушения самолетов при аварии свидетельствуют о том, что основными факторами, приводящими к жертвам при авиационных происшествиях транспортных самолетов, являются силы, действующие при ударе, и пожар.

Исходя из описанного выше, для прогнозирования последствий рассмотрен вариант, который может быть реализован при возникновении аварии на летательном аппарате в аэропорту г. Брест. При взлете самолета произошел отказ в работе двигателя в связи со столкновением со стаей ворон. При аварийной посадке на аэродром Брест произошло разрушение двигателя и крыла с последующей разгерметизацией топливного бака.

В результате проведенной работы определены параметры опасных факторов пожара и взрыва при разгерметизации крыльевых баков самолета объемом 21,7 м³ авиационного керосина, а также определено необходимое количество сил и средств для наиболее опасной ЧС, связанной с аварийной посадкой самолета Boeing 757-200 в аэропорту г. Брест.

Проведенный расчет необходимого количества сил и средств для тушения пожара пролива, образовавшегося в результате разгерметизации крыльевого бака самолета объемом 21,7 м³, позволил скорректировать инструкции по

взаимодействию Брестского РОЧС со всеми элементами государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС на территориальном и местном уровнях.

Практическое значение полученных результатов заключается в возможности их использования должностными лицами органов местного управления и субъекта хозяйствования, а также при проведении занятий и тренировок личного состава МЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Паспорт безопасности административно-территориальных единиц. Общие положения: СТБ 1498-2004. – Введ. 30.08.04. – Минск: Госстандарт, 2004. – 29 с.

2. Порядок определения необходимого количества сил и средств для обеспечения функционирования подразделений, осуществляющих предупреждение и тушение пожаров в организациях. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь. НПБ 64-2002* – Введ. 1.07.2003.

УПРАВЛЕНИЕ ЛИКВИДАЦИЕЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ ВЫСОТОЙ БОЛЕЕ 50 МЕТРОВ НА ОБЪЕКТАХ ОАО «ГРОДНО АЗОТ»

Жилко Р.А., Михалюк С.А.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Развитие человечества и модернизация производства привело к строительству промышленных объектов где по техпроцессу необходимы высотные здания и сооружения. В связи с этим, проблема проведения аварийно-спасательных работ (АСР) при чрезвычайных ситуациях на таких объектах, т. к. высотные здания и сооружения имеют высокую степень потенциальной опасности, по сравнению с обычными зданиями где силы и средства МЧС привлекаются по повышенному номеру вызова.

Основными проблемами при тушении пожаров в высотных зданиях являются:

- быстрое развитие пожара и задымление на всю высоту здания;
- сложность обеспечения действий по тушению пожара, аварийно спасательных мероприятий и доставки средств пожаротушения;
- блокирование путей эвакуации.

К высотным зданиям относятся многоэтажное здание жилого назначения высотой от 75 до 100 м включительно, общественного и многофункционального назначения высотой от 50 до 200 м включительно. Высота здания — разность отметок от поверхности проезжей части ближайшего к зданию проезда до отметки пола верхнего этажа, не считая технического.

Разумеется, что на таких высотах в случае пожара работа спасателей затруднена, либо невозможна. Так, длина раздвижных лестниц ограничена 30-50 метрами, а пребывание спасателей на высоте связано с большим риском для собственной жизни. Подъем пожарных необходимо осуществлять по лестничным клеткам или наружным лестницам. К тому же встречный поток служащих, эвакуирующихся в суматохе, также не способствуют быстрому продвижению к очагу возгорания. На начальном этапе тушения пожарным приходится вручную доставлять средства тушения на большую высоту. В дальнейшем подача огнетушащих веществ осуществляется по наиболее эффективному и рациональному способу (составленному за ранее). Однако для сбора схемы подачи огнетушащего вещества требуется значительное время. Возможности насосов, установленных на основной пожарной технике, также ограничены.

Пожары в высотных зданиях хоть происходят не с такой частотой, как в жилых зданиях, но при этом могут привести к массовой гибели и травматизму людей, значительным материальным ущербам, а также к общественному резонансу.

Наибольшее количество причин пожаров, аварий и катастроф в высотных

зданиях приходится на этапе эксплуатации. В процессе эксплуатации начинают накапливаться различные нарушения правил пожарной безопасности, которые при пожаре могут привести к трагическим последствиям и затруднению действий пожарных подразделений.

Следует продолжить дальнейшую практику оснащения пожарных частей по обслуживанию данных объектов современной техникой и оборудованием (коленчатыми подъемниками высотой 75 и 90 м и пожарными автоцистернами, оборудованными насосами высокого давления).

В целях повышения пожарной безопасности и защищенности высотных объектов, в составе эксплуатирующих организаций возможно создание пожарно-профилактических групп, которые смогут до прибытия первых подразделений МЧС проводить эвакуацию людей и тушение возгорания.

В результате аварии на химически опасном объекте может произойти нарушение технологических процессов, повреждение трубопроводов, емкостей, хранилищ, транспортных средств, приводящее к выбросу аварийно-химически опасных веществ (АХОВ) в атмосферу в количествах, вызывающих массовое поражение людей, животных, а также химическое заражение воды, почвы и т. п. При этом образуется зона химического заражения. В результате быстрого (1–3 мин.) перехода в атмосферу части химически опасного вещества из емкости при ее разрушении образуется первичное облако. Вторичное облако АХОВ образуется в результате испарения разлившегося вещества с поверхности.

В связи с тем что, ОАО «Гродно АЗОТ» является химически-опасным производством, где воздействие как природного, так и антропогенного характера, способные привести к возникновению аварии с пожарами и взрывами, которые представляют серьезную опасность для населения и окружающих объектов. Данная работа позволит в дальнейшем оказать помощь в проведение АСДНР в зданиях и сооружения высотой более 50 метров, а также в подготовке работников МЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-3.02-108-2008. Высотные здания.
2. Методика прогнозирования масштабов зон заражения при авариях на технологических емкостях и хранилищах, при транспортировке железнодорожным, трубопроводным и другими видами транспорта, а также в случае разрушения химически опасных объектов. РД 52.04.253-90.
3. Инструкция по расчету сил и средств для постановки водяных завес при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) аммиака.
4. WWW.azot.by.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РАЗВЕДКИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ МЕСТНОСТИ

Казаков Б.В., Попенко Д.Г.

Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь

Разведка аварийного объекта и территории при ликвидации чрезвычайных ситуаций с наличием радиоактивных веществ должна осуществляться с использованием наземных и воздушных технических средств, а в случаях невозможности их применения – пешим порядком. Группы разведки при этом обеспечиваются средствами защиты от ионизирующих излучений, приборами радиационного контроля и средствами радиосвязи.

Информация, передаваемая группами радиационной разведки, необходима для принятия решения на проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ и должна содержать данные о границах и площади зоны радиоактивного загрязнения, мощности доз излучения, плотности загрязнения поверхностей объектов, качественном и количественном радионуклидном составе радиоактивного загрязнения (по возможности), виде источника ионизирующих излучений (точечный или площадной).

Мощность дозы может быть измерена при помощи дозиметров, дозиметров-радиометров и полевых спектрометров. Для идентификации радиоактивных изотопов необходимо использовать спектрометры.

Измерение мощности дозы γ -излучения необходимо проводить на расстоянии 1 м от объекта и непосредственно у поверхности предполагаемого источника (на расстоянии 3-5 см). Определение плотности потока β - и α -частиц необходимо производить на расстоянии 1-3 см от поверхности источника с помощью соответствующих блоков детектирования.

При оценке радиационной обстановки в населенных пунктах измерения мощности дозы проводятся в местах, соответствующих углам сетки с шагом 200 м, на территориях общественных зон (магазины, школы, детские сады, медицинские учреждения и т. п.) – не менее 5 измерений вокруг каждого объекта и внутри каждого помещения зданий постоянного пребывания людей, а также в ареале населенного пункта – с шагом 400 м.

При проведении измерений на территории населенного пункта предпочтение следует отдавать ровным, однородным местам с линейными размерами не менее 3 м. Расстояние до окружающих строений должно быть не менее двух их высот.

Обследование зданий пребывания людей и других гражданских объектов проводится в следующей последовательности:

определяется мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД) в каждом помещении (комнате) в пяти точках на высоте 1 м над уровнем пола (четыре измерения по углам помещения и одно в центре). Максимальное и минимальное значение мощности дозы заносятся в таблицу;

производятся измерения плотности потока β - и α - частиц в характерных точках внутри каждого помещения.

Во всех типах зданий измерению подлежат дверные и оконные блоки, пороги, ковры, мягкая мебель, печи и т. д. При обследовании зданий особое внимание следует обратить на крыши, водостоки, входы и выходы вентиляционных систем, щели, выбоины и т. д., где возможно скопление радиоактивных веществ. Результаты измерений заносятся в таблицу.

Поиск аномалий (превышений допустимых уровней радиоактивного загрязнения) осуществляется путем измерения плотности потока β - излучения в узлах сетки 1×1 м по всей обследуемой поверхности (для линейных объектов не менее одной точки на каждый погонный метр). При обнаружении аномалий проводится уточнение границ и оконтуривание аномалий.

Для малых аномалий, размеры которых менее 1 м^2 (для линейных объектов - менее 1 м), производится оконтуривание границ с погрешностью не более 10 см и определяется точка с максимальным значением плотности потока β - излучения. Описание аномалий, их расположение, размеры, характеристики поверхностей, а также значения максимальных загрязненностей заносятся в таблицу.

Для больших аномалий, размеры которых более 1 м^2 (для линейных объектов - более 1 м), в таблице описания аномалий приводятся сведения о местоположении и характеристиках загрязненных поверхностей, а также составляется схема с указанием значений плотности потока β - излучения в узлах сетки с шагом 1 м (для линейных объектов - через каждый погонный метр) и оконтуриванием границ аномалий с погрешностью не более 20 см.

При организации проведения разведки в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды и различных объектов или возможного воздействия ионизирующего излучения следует обеспечить радиационную безопасность персонала, привлекаемого к выполнению данных работ.

Одним из основных принципов обеспечения радиационной безопасности является принцип нормирования – недопущение превышения установленных пределов индивидуальных доз облучения человека от всех источников ионизирующего излучения. Определение доз облучения человека осуществляется с помощью современных средств радиационного контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тактика проведения аварийно-спасательных работ. Охрана труда и техника безопасности: учеб. пособие / Г.Ф. Ласута [и др.]. – Минск: РЦСиЭ МЧС, 2011. – 318 с.
2. Основы радиационного контроля на АЭС / В.А. Кутьков [и др.]. – М.: Росэнергоатом, 2005. – 268 с.

ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ПОРАЖЕНИИ АХОВ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

Кравченя Н.И., Синенко А.В.

Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь

Химическая авария – авария на химически опасном объекте (ХОО), сопровождается разливом или выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ), способным привести к гибели или заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений или окружающей природной среды.

Предприятия, использующие в производственных процессах различные химические вещества, опасны для населения, проживающего рядом с ними, и окружающей природной среды, поскольку на них могут возникнуть аварийные ситуации, при которых возможен выброс в атмосферу токсичных продуктов.

Химические вещества проникают в организм через органы дыхания, кожу, глаза, желудочно-кишечный тракт, поверхности ран, вызывая при этом как местное, так и общие поражения. В зависимости от физического состояния химического вещества, его концентрации в окружающей среде и в организме у человека могут быть поражены печень, почки, сердце, легкие и нервная система. Наиболее характерные признаки химического отравления: появление чувства страха, общее возбуждение, эмоциональная неустойчивость, нарушение сна. Раздражение глаз, слизистой носа и гортани, покраснение кожи, тошнота, рвота, появление неестественного, специфического запаха изо рта. Действие химических веществ наступает даже при очень малых дозах. Общими принципами неотложной помощи при поражении АХОВ являются:

- прекращение дальнейшего поступления яда в организм и удаление не всосавшегося;

- ускоренное выведение из организма всосавшихся ядовитых веществ;
- восстановление и поддержание жизненно важных функций организма.

Население, получив сигналы оповещения (сигнал «Внимание всем!» с последующей «Химическая опасность») или услышав звук сирены, должно:

- включить радио или телевизор и внимательно прослушать оповещение;
- использовать ИСЗ органов дыхания: от хлора – противогазы ГП-5, ГП-7 или ватно-марлевую повязку (ВМП), смоченную 2% раствором пищевой соды, промышленный противогаз марки В; от аммиака – противогазы ГП-5, ГП-7 с ДПГ-3, промышленные противогазы марки КД или ВМП, смоченную 2% раствором лимонной кислоты, или подручные изделия из ткани, смоченные водой (это снижает количество вдыхаемого вещества, а, следовательно, и тяжесть поражения);
- защищать кожные покровы одеждой;
- подготовиться к эвакуации;
- плотно закрыть окна и форточки;

- собрать все необходимые вещи (документы, теплую одежду, продукты питания и питьевую воду в герметичной упаковке, аптечку, перочинный нож и мобильный телефон);

- отключить газ, свет и воду;

- быстро выйти из жилого помещения и в соответствии с информацией, полученной в оповещении, сесть в специально подготовленный для эвакуации транспорт; передвигаться в указанном направлении в указанное в оповещении место; если такой информации нет, то двигаться в сторону, перпендикулярную направлению ветра.

При движении по зараженной местности необходимо соблюдать следующие правила:

- двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыли;

- не прислоняться к зданиям и не касаться окружающих предметов;

- не наступать на капли жидкости или порошкообразные россыпи неизвестных веществ;

- не снимать средств индивидуальной защиты до специального распоряжения (оповещения по радио, телевидению, информация от специально уполномоченных органов или милиции);

- при обнаружении капель АХОВ на коже, одежде, обуви, средств индивидуальной защиты – снять их тампоном из бумаги, ветоши;

- по возможности оказать необходимую помощь пострадавшим, детям, людям не способным двигаться самостоятельно.

Если путей отхода нет, рекомендуется укрыться в помещении и загерметизировать его. При этом нужно помнить, что АХОВ тяжелее воздуха (аммиак) – заполнять более высокие этажи зданий.

Покинув зону заражения, на специально оборудованных постах необходимо провести полную специальную обработку или, как минимум, промыть глаза и открытые участки тела водой, прополоскать рот и обратиться в ближайшее учреждение здравоохранения к медицинскому работнику для определения степени поражения и проведения профилактических и лечебных мероприятий.

Надо помнить, что при возвращении населения в места постоянного проживания вход в жилые и другие помещения, подвалы, а также производственные здания разрешается только после контрольной проверки на содержание АХОВ в воздухе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каштанова, Т.Г. Аварии на химически опасных объектах / Т.Г. Каштанова // Мир медицины. – 2015. – № 8. – С. 17-20.

2. Чрезвычайные ситуации с химически опасными веществами: учеб. пособие / Э.Р. Бариев [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 256 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМОДЕСТРУКЦИИ ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ПО МЕТОДУ «ХИМИЧЕСКОЙ МИКРОСБОРКИ» ПОЛИАМИДНЫХ ВОЛОКОН

Криваль Д.В., Рева О.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Огнезащищенные полиамидные материалы и волокна получают путем введения в расплав полимера замедлителей горения, имеющих в своем составе атомы фосфора, совместно фосфора и азота, галогенов [1]. Многостадийная поверхностная огнезащитная обработка полиамидных волокон неорганическими антипиренами практически не описана и вопрос о ее влиянии закономерности термодеструкции полимера совершенно не изучен.

Нами было проведено детальное изучение механизма процесса термоокислительной деструкции исходных и огнезащищенных неорганическими композициями полиамидных волокон методом дифференциальной сканирующей калориметрии. Установлено, что для необработанных волокон выделение газообразных продуктов термодеструкции начинается при температуре $\sim 280^\circ\text{C}$, Рис. 1, причем наблюдается несколько последовательных выбросов продуктов явно различного состава при $375,3$ и $399,9^\circ\text{C}$, сопровождающихся $\sim 78\%$ -ной потерей массы твердого образца.

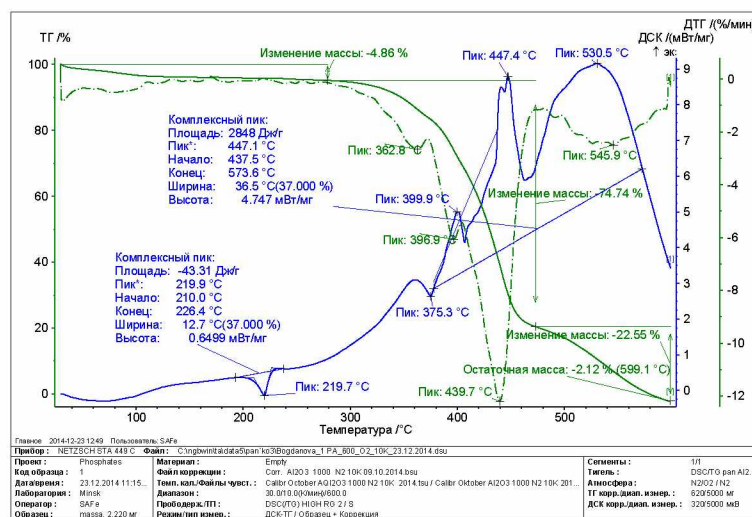


Рисунок 1 – Термогравиметрические кривые для исходного полиамидного волокна

При дальнейшем повышении температуры при 437°C начинается активное пламенное горение газообразных продуктов разложения полиамида. Вначале происходит сгорание более мелких «осколков» мономера капрона при $447,7^\circ\text{C}$ с относительно небольшим выделением тепла $\sim 4,74$ мВт/мг, и только при $530,5^\circ\text{C}$ происходит сгорание более крупных молекул (аминокапроновой кислоты, ее димеров) со значительным выделением тепла – до $8,46$ мВт/мг.

В случае нанесения на полиамидное волокно неорганической огнезащитной композиции по методу «химической микросборки» термодеструкция полимера становится более пролонгированной, для нее наблюдается несколько последовательных пиков и ступенчатое уменьшение массы, Рис. 2. Огнезащитная обработка приводит к выделению из расплава более крупных «осколков» капролактама, деструкция которых продолжается в газовой фазе. Завершение многоступенчатой термодеструкции смещается к более высоким температурам – 456,9-464,1 °С, в зависимости от конкретных условий обработки волокна. Потеря массы твердым полиамидом к этому моменту составляет 60-56 % против 78 % в необработанном материале.

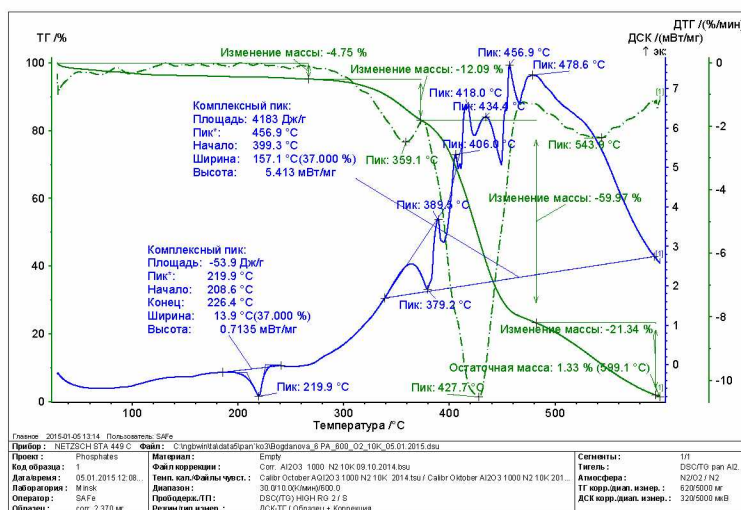


Рисунок 2 – Термогравиметрические кривые для полиамидного волокна, огнезащищенного по методу «химической микросборки»

Пламенное горение газообразных продуктов деструкции полиамида также начинается при большей температуре, чем в случае необработанного волокна. Пик сгорания более крупных осколков расширяется, максимум его смещается к более высоким температурам ~540 °С, количество выделенного при этом тепла на единицу массы не превышает 5,5 мВт/мг.

Таким образом, в присутствии неорганического антипирена и продуктов его термозащитного разложения происходит смещение максимума пламенного горения газообразных продуктов деструкции полиамида в область более высоких температур, падение количества выделяемого тепла на единицу массы полимера. Это, в свою очередь, замедляет теплоперенос в твердом образце и скорость его саморазогрева и обедняет зону пламенного горения «топливом». Эти результаты открывают новое направление получения перманентно огнестойких синтетических волокон и текстильных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перепёлкин, К.Е. Современные химические волокна и перспективы их применения в текстильной промышленности / К.Е. Перепёлкин / Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). т. XLVI, № 1, 2002. – С. 31-48.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ СХЕМЫ ПОСТАНОВКИ ЗАВЕС ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ВЫБРОСОМ (ПРОЛИВОМ) ОПАСНОГО ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

Котов Г.В., Гузарик А.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

При принятии решения на применение завес в ходе ликвидации чрезвычайной ситуации основное внимание уделяется, прежде всего, особенностям выброса – природе опасного вещества, характеру и объему выброса. Для оценки ситуации используются данные разведки, привлекаются специалисты, применяется визуальная оценка на месте аварии.

С учетом полученных данных выбирается схема постановки завес. При выборе схемы постановки завес учитываются:

природа опасного вещества и объем выброса (размеры пролива, интенсивность выброса);

расположение источника выброса (пролива) и характер подстилающей поверхности;

метеоусловия (направление и скорость ветра, в отдельных случаях, температура воздуха, влажность и вертикальная устойчивость атмосферы);

характер местности, на которой происходит формирование фактической зоны заражения (рельеф, а также наличие построек, ограждений, насаждений и т. п., способных препятствовать распространению облака зараженного воздуха, а также ведению работ);

наличие необходимых сил и средств.

Местные условия могут определять техническую возможность реализации выбранной схемы. Препятствовать реализации выбранной схемы могут особенности ландшафта, наличие сооружений, конструкций и т. п. Здесь следует выделить несколько типичных рекомендаций при определении мест прокладки рукавных распылителей [1].

1. При наличии достаточного количества воды и нехватки распылителей расстояние между перфорированными линиями может быть уменьшено – от 10 до 0 м.

2. В сложных условиях, когда невозможна четкая реализация выбранной схемы постановки завесы, можно руководствоваться параметрами формирующейся завесы. В этом случае размещение распылителей производится таким образом, чтобы области действия завес непосредственно примыкали друг к другу.

3. Естественные препятствия, регулирующие формирование потока зараженного воздуха должны учитываться при постановке первого эшелона. Например, распылитель на выходе из здания, в котором произошла утечка опасного вещества, может прокладываться полукругом, примыкая к стенам.

4. Различные здания, ограждения и элементы конструкций, способных

препятствовать распространению облака зараженного воздуха могут включаться в линию завес.

В безветренную погоду, при скорости ветра 1 м/с и менее, а также в условиях, когда невозможно четко определить направления распространения облака зараженного воздуха, постановка водяных завес производится по круговой схеме. Круговая схема предусматривает полное перекрывание периметра возможного распространения потока опасной примеси.

При круговой схеме постановки завес водяные струи ориентируются вертикально. В случаях, когда прокладка распылителей по круговой схеме невозможна (по техническим причинам, из-за рельефа местности или по иной причине), постановка завес производится по отдельным секторам с учетом их взаимного перекрывания.

В отдельных случаях (в условиях недостатка сил и средств), по решению руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации, постановка завес может производиться только в наиболее опасном направлении.

Постановка завес по круговой схеме может успешно сочетаться с использованием иных способов обеззараживания токсичной примеси. В пределах, ограниченными завесами могут проводиться различные виды неотложных работ: ликвидация аварии, обвалование, откачка пролива, нейтрализация и др.

В случаях, когда от источника выброса распространяется достаточно компактный поток с высокой плотностью примеси, для его предварительного рассеивания могут использоваться самые разнообразные распылители. Например, в условиях существования точечных газообразных выбросов на малой высоте или проливов малой площади для постановки единичной завесы или первого эшелона в качестве распылителей могут использоваться различные пожарные стволы. Здесь могут применяться щелевые распылители, распылительные стволы, а также различные насадки на ручные и лафетные стволы. Кроме этого с успехом могут применяться специальные установки для создания водяных завес (УВЗ), импульсные распылители, модифицированные роторно-турбинные насадки и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котов, Г.В. Чрезвычайные ситуации с выбросом (проливом) опасных химических веществ: использование завес при ликвидации последствий / Г.В. Котов. – Минск: КИИ, 2015. – 232 с.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАБОТКИ ПОЛИЭФИРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИВИВКИ ОГНЕЗАЩИТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Лукьянов А.С., Рева О.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Придание перманентной огнестойкости полиэфирным волокнам и изделиям из них нетоксичными неорганическими антипиренами является достаточно сложной и многофакторной задачей. Наиболее технологичным и экономичным является метод пропиточных обработок готовых материалов, однако в этом случае эффективность прививки ингибиторов горения существенным образом зависит от условий стадий подготовки и активации инертной полимерной поверхности [1].

Ранее изучение огнестойкости полиэфирных материалов (ПЭМ), обработанных суспензиями аммонийных металлофосфатов без нанесения активирующих слоев из наночастиц соединений Sn(II) показало, что хотя их устойчивость к возгоранию существенно повышается по сравнению с исходным материалом, тем не менее, она не достигает требуемых показателей [2]. В связи с этим стадия активации полиэфирного волокнистого материала коллоидным раствором SnCl_2 является обязательной. Оптимальные условия всех других стадий огнезащитной обработки: травления полимера, сушки и термофиксации огнезащитной композиции определялись по результатам огневых испытаний. Нами была разработана ступенчатая методика закрепления антипирена на поверхности полиэфирного материала [3]. Оптимальная технология обработки включает следующие основные этапы: предварительное травление полиэфирного утеплителя в смеси 10%-ных CH_3COOH и H_2SO_4 ; нанесение адгезионного подслоя соединений олова из этанольных растворов SnCl_2 . После чего следовала пропитка огнезащитной композицией, отжим валиком и сушка при температуре 130-140 °С до полного высыхания нетканого утеплителя. Термофиксация антипирена на поверхности волокнистого материала проводилась сразу после сушки при 200 °С в течение 2 мин. В качестве замедлителей горения использовали 10 % спиртовой раствор фосфата 5-аминотеразола и водную суспензию аммонийных металлофосфатов.

В результате нескольких серий исследований было определено, что хемопривязка как органического, так и неорганического замедлителя горения к поверхности полиэфирного волокнистого материала в достаточных для обеспечения огнестойкости количествах происходит только при наличии в технологической схеме строгой последовательности всех стадий и соблюдения оптимальных условий каждой из них, Рисунок.



**Рисунок 1 – Фотографии полиэфирного утеплителя после огневых испытаний;
а – без стадии активации SnCl_2 , б – без стадии термофиксации,
в – оптимальная схема обработки**

Установлено, что нетканый полиэфирный материал, прошедший ступенчатую огнезащитную обработку, в которой отсутствует либо стадия медленной сушки, либо стадия термофиксации антипирена, будет обеспечивать требуемый уровень огнестойкости только в отсутствие водных обработок; однако в результате стирки обе огнезащитные композиции полностью вымываются из волокнистого материала. При несоблюдении оптимальных условий травления или его отсутствия обе огнезащитные композиции практически не закрепляются на поверхности полиэфирных волокон.

Доказано прямое влияние на эффективность огнезащитной обработки и огнестойкости ПЭМ таких показателей, как: 1) состав и температура раствора травления; 2) наличие стадии обработки в SnCl_2 ; 3) температура, время и условия сушки обработанного ПЭМ; 4) наличие термофиксации огнезащитной композиции. Огневыми испытаниями огнезащищенных полиэфирных утеплителей, обработанных в соответствии с оптимальной методикой, доказано, что материал соответствует классу «трудногорючий» и устойчив к водным обработкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рева О.В., Богданова В.В., Шукело З.В. Химическая привязка огнезащитных композиций к полиэфирной матрице // Свиридовские чтения: Сб. статей. – Вып. 9. – Мн.: БГУ. – 2013. – С. 158-168.
2. Рева, О.В. и др. Химическая прививка неорганических функциональных слоев к полимерам // Материалы. Технологии. Инструменты. – 2011, Т. 16.– № 3.– С. 90-94.
3. Рева О.В., Лукьянов А.С. Определение оптимального метода создания наноструктурированных композиций на основе полиэфирных матриц, обладающих перманентной огнестойкостью // Вестник КИИ МЧС.– 2015, № 2 (22). – С. 35-43.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБУГЛИВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ДЛИТЕЛЬНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Макишев Ж.К., Сивенков А.Б.

Академия государственной противопожарной службы МЧС России

В мировой практике строительства древесина находит широкое применение в качестве материала для несущих и ограждающих строительных конструкций. Долговечность деревянных конструкций при правильной их эксплуатации и своевременных текущих ремонтах может достигать нескольких сотен лет. Уникальными примерами долговечности деревянных сооружений служат Преображенский храм на острове Кижи (Россия) (1714 г.), Михаило-Архангельский собор (г. Уральск, Республика Казахстан) (1750 г.), Лямус (г. Гродно, Республика Беларусь, XVIII век) и многие другие памятники деревянного зодчества.

Наиболее важным требованием, предъявляемым к конструкциям из древесины в зданиях и сооружениях различного функционального назначения является обеспечение приемлемой огнестойкости. Вопрос о скорости обугливания конструкций из цельной древесины и других видов продукции на основе древесины при пожаре занимает ключевое место в исследованиях огнестойкости деревянных зданий и сооружений [1, 2]. В нормативной практике скорость обугливания цельных деревянных конструкций из древесины хвойных пород, как правило, принимается 0,7 мм/мин. В европейских нормативных документах значение скорости обугливания для различных видов деревянных конструкций изменяется от 0,5 до 1,0 мм/мин [3]. В ряде европейских стран приняты стандарты, устанавливающие среднюю скорость обугливания для того или иного типа деревянных конструкций [4].

Вопросы влияния продолжительности эксплуатации на огнестойкость деревянных конструкций, а также изучение особенностей протекания процесса обугливания, сопровождающего потерю несущей способности ДК в условиях пожара остаются в настоящее время фактически не изученными. Ранее в работах [5] было показано, что длительное естественное старение оказывает значительное влияние на физико-химические, механические и пожароопасные свойства древесины в результате трансформации ее структуры и химических превращений, происходящих в древесном материале.

Для проведения исследования были отобраны образцы элементов деревянных конструкций на следующих объектах продолжительного срока эксплуатации:

- нежилой дом, расположенный в с. Кайынды (Костанайская область, республика Казахстан) (срок эксплуатации 87 лет) – элементы стропильной части дома;
- театр кукол «Гулливер», расположенный по адресу: Россия, г. Курган, ул. Советская, д. 104 (1860 год) – элементы деревянного перекрытия между подвальным и 1-м этажом здания;

- церковь Николая Чудотворца в Брянской области (1865 год), пошедшая из-за ветхости под снос – деревянные несущие конструкции (балки и стойки).

Для оценки параметров обугливания элементов деревянных конструкций была использована экспериментальная маломасштабная огневая печь для испытания элементов деревянных конструкций при воздействии стандартного температурного режима пожара.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при увеличении продолжительности эксплуатации деревянных конструкций наблюдается активная интенсификация процесса обугливания. Так в условиях стандартного температурного воздействия для деревянных конструкций сроком эксплуатации 150 лет (церковь Николая Чудотворца) скорость обугливания по сравнению с современной древесиной повышается в 1,7 раза. Для всех исследуемых образцов наблюдается общая тенденция: при увеличении продолжительности срока эксплуатации деревянных конструкций происходит повышение плотности древесины, что, очевидно, способствует более интенсивному прогреву конструкции по толщине.

Для исследования характеристик поверхностного угольного слоя был использован метод сорбции паров. Метод сорбции паров адсорбата (бензола) на поверхности угля использовался для расчета характеристик его пористой структуры. Полученные результаты свидетельствуют о том, что с увеличением срока эксплуатации наблюдается увеличение суммарного объема пор и удельной поверхности, а также увеличение поглощающей способности угольного остатка. Длительная эксплуатация деревянных конструкций приводит к образованию угольного слоя с мелкопористой развитой структурой. Это обстоятельство, наряду с удалением легколетучих горючих компонентов из древесины, сказывается на повышении устойчивости образцов длительного естественного старения к воспламеняемости, однако, вместе с этим наблюдается интенсификация процесса обугливания, что негативно должно сказаться на огнестойкости деревянных конструкций и общей устойчивости здания или сооружения в условиях пожара. Вместе с этим, авторы предполагают высокую предрасположенность древесины длительного естественного старения к беспламенному (тлеющему) горению.

ЛИТЕРАТУРА

1. White R.H., Nordheim E.V. Charring Rate of Wood for ASTM E 119 Exposure // Fire Technology, vol. 28, № 1, 1992. – P. 5–30.
2. Vytenis Babrauskas. Wood char depth: interpretation in fire investigations. (Presented at International Symposium on Fire Investigation, Fire Service College, Moreton-in-Marsh, United Kingdom, 28 June 2004. – 12 p.
3. EN 1995-1-2-2004 Eurocode 5-Design of timber structures, Part 1-2: General-Structural fire design.
4. Гусев А.И., Пазникова С.Н., Кожевникова Н.С. Повышение огнестойкости деревянных конструкций // Пожаровзрывобезопасность 2008, т. 15, № 3, с. 30-35
5. 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.

ОСОБЕННОСТИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ В ЗДАНИЯХ

¹Мархоцкий Я.Л., ²Полянская А.В.

¹Белорусский государственный университет культуры и искусств

²«Белорусский государственный медицинский университет»

Система пожарной безопасности в Республике Беларусь состоит из комплекса экономических, социальных, организационных, научно-технических и правовых мер, а также сил и средств, направленных на предупреждение и ликвидацию пожаров [2].

Все строительные материалы подразделяются на три группы:

1. Несгораемые материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются;
2. Трудно сгораемые материалы, которые под воздействием огня и высокой температуры с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть при наличии источника огня;
3. Сгораемые материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают гореть и тлеть после удаления источника огня.

Причиной пожаров могут быть короткое замыкание электропроводки, взрыв и/или возгорание некоторых веществ и материалов. Особенно опасны пожары административных зданий, стены которых покрыты горючими материалами. Чрезвычайно опасен поролон, который при горении выделяет ядовитый дым, содержащий цианистые соединения. Взрывается и горит древесная, угольная, торфяная, алюминиевая, мучная, зерновая и сахарная пыль, а также пыль хлопка, льна, пеньки.

Очень часто пожар в доме возникает из-за загорания телевизора. В этом случае телевизор надо сразу отключить от электрической сети, а затем тушить подручными средствами: водой через верхние вентиляционные отверстия задней стенки телевизора или набросить на телевизор плотное одеяло, чтобы огонь не переметнулся на другие предметы, затем залить телевизор водой или воспользоваться огнетушителем. При взрыве опасен ядовитый дым, поэтому комнату, где стоит телевизор, необходимо быстро покинуть.

При возникновении пожара в квартире и отсутствии огнетушителя, подручными средствами могут быть плотная ткань, конечно, лучше мокрая, и вода. Загоревшиеся шторы, одеяла, подушки рекомендуется бросить в ванну и залить водой. Нельзя открывать окна, двери: с притоком кислорода огонь вспыхнет сильнее. Необходимо отключить электричество, чтобы избежать поражения током при тушении водой электропроводки.

На пожаре люди гибнут, в основном, не от пламени, а от дыма. При горении синтетических материалов достаточно нескольких вдохов, чтобы потерять сознание. Дым содержит оксид углерода (угарный газ), раздражающие и токсичные продукты сгорания и гидролиза различных веществ, цианистый и

хлористый водород. Поэтому при тушении огня всеми способами надо защищаться от дыма, а если это невозможно – выйти из комнаты, закрыв за собой дверь в горящую комнату. Без кислорода пламя уменьшится или может погаснуть. Следует дышать через мокрую ткань или использовать индивидуальные средства защиты органов дыхания. Необходимо учесть, что количество кислорода в помещении при возгорании быстро уменьшается, и даже находясь в средствах защиты можно потерять сознание. Существует образное выражение, что в первую минуту пожар можно потушить стаканом воды, во вторую – ведром, а в третью – только пожарным водоемом [1]. Поэтому следует звонить по телефону «101» сразу, не откладывая.

В многоэтажном доме при обнаружении дыма в подъезде, надо выяснить его источник. Необходимо выйти из квартиры, если это невозможно, надо закрыть за собой дверь, иначе квартира станет своеобразным «дымоходом» для подъездного дыма, затем звонить по телефону «101», а в квартире забить щели мокрыми тряпками, заткнуть вентиляционные отверстия и ждать пожарных. Разумеется “пересидеть” пожар можно в современном доме, где нет деревянных перекрытий. Дом старой постройки надо немедленно покинуть, обычно там есть пожарные лестницы. Если пламя необходимо преодолеть, то надо укрыть максимальную площадь своей кожи – надеть шапку, пальто, набросить на себя одеяло, намочить их, и быстро продвигаться к выходу. Место, охваченное огнем, можно пробежать, задержав дыхание.

Если в квартиру проникли дым и жар, остается еще возможность выйти на балкон и подавать знаки спасателям, а также можно выйти на широкий карниз, привязавшись предварительно к батарее или оконной раме веревкой, простыней, кабелем телевизионной антенны. С высоты 2-4-го этажа можно пробовать спуститься и спускать ребенка, привязанного за руки, с помощью подручных средств.

Принципы требований пожарной безопасности и действие населения при пожаре:

- при обнаружении дыма и огня немедленно уведомлять пожарную охрану по телефону «101»;
- до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества и тушению пожара;
- следить за наличием и исправностью уплотняющих прокладок в притворах квартирных дверей;
- постоянно держать свободным доступ к люкам на балконах, а в зимнее время очищать их от снега и льда;
- не закрывать на замки и запоры двери коридоров, в которых расположены пожарные краны;
- следить, чтобы двери лестничных клеток лифтовых холлов и их тамбуров имели устройства самозакрывания;
- не хранить вещи в коридорах, на балконах и лоджиях;
- не заменять на переходных балконах и лоджиях легкие перегородки между секциями на капитальные;
- не курить в постели;

- не оставлять без присмотра электроприборы;
- не включать в одну розетку два или более бытовых прибора большой мощности;
- следить за состоянием электрических проводов;
- не разогревать лаки и краски на газовой плите, не сушить белье над плитой;
- не пользоваться самодельными электрогирляндами для украшения елки, а хлопушки, бенгальские огни, свечи и фейерверки зажигать только вдали от елки;
- не хранить на балконах горючие вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисович, Л.И. Безопасность жизнедеятельности / Л.И. Денисович, Т.А. Кузовникова // Москва. – 1998 – 76 с.
2. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учеб.пособие – 3-е изд. / Я.Л. Мархоцкий // Минск: Выш. шк. – 2010. – 206 с.

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ С ТРАВМАМИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ИЗ ЗОНЫ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Миневич Д.Н., Булыга Д.М.

Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь

Эвакуация (лат. *evacuatio*, от *evacuare* — опорожнять, удалять) в чрезвычайной ситуации (далее – ЧС) – один из основных способов защиты населения в ЧС.

Существует большое множество определений термина эвакуация. Общим для всех понятий является факт либо необходимость перемещения людей и (или) материальных ценностей в более безопасное место в определенное время. В данной работе будет рассматриваться эвакуация людей как один из основных способов защиты населения в чрезвычайных ситуациях.

Рассмотрим характеристики эвакуации людей в ЧС как процесса обеспечения безопасного состояния потенциальным пострадавшим.

1. Субъектом эвакуации являются: люди; животные; материальные ценности.

2. Способы проведения эвакуации: самостоятельный выход (покидание) людей из места ЧС в более безопасную зону; покидание места ЧС с помощью организованного населения, представителей добровольных спасательных формирований объектов; проведение эвакуации непосредственно силами спасательных подразделений ОПЧС.

3. Медицинское состояние лиц, подлежащих эвакуации: без травм; с наличием легких травм; с наличием травм средней тяжести; с наличием тяжелых травм; летальный исход.

4. Объектом эвакуации являются: здания и сооружения; территория; транспортные средства: подвижный состав железнодорожного транспорта; автомобильный транспорт; авиационный транспорт; водный транспорт.

Немаловажную роль играет временной параметр проведения эвакуации, т. е. время непосредственного проведения операции, а также безотлагательность начала работ (при наличии угрозы в ЧС для людей).

Выбор способа и алгоритма действий по эвакуации людей в каждой конкретной ситуации зависит от обстановки в зоне ЧС, в т.ч. от опасных факторов, воздействующих на людей и материальные ценности.

Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности, являются [1, п.1.5]: пламя и искры; повышенная температура окружающей среды; токсичные продукты горения и термического разложения; дым; пониженная концентрация кислорода; осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на

токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов; огнетушащие вещества; опасные факторы взрыва происшедшего вследствие пожара [2, п.1.8], а именно: ударная волна; обрушивающиеся конструкции, оборудование, коммуникации, здания и сооружения и их разлетающиеся части и т. п.

Эвакуация людей в ЧС проводится независимо от их возраста и физического состояния до наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов. В ходе проведения эвакуации возможно наличие пострадавших с повреждением позвоночника, которое является достаточно тяжелой травмой (составляет от 3,1% до 9% травм опорно-двигательного аппарата). Большую часть данных повреждений составляют неосложненные переломы позвонков нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника. При проведении спасательных операций ситуация может осложняться состоянием путей эвакуации, а именно отсутствием свободного пространства для проведения транспортировки пострадавших. Данная обстановка характерна для спасения людей из транспортных средств: подвижного состава железнодорожного транспорта, воздушных судов и водного транспорта.

Как правило, выходом из создавшейся ситуации могут служить следующие мероприятия: использование запасных выходов (например, аварийный выход на крыло самолета), вскрытие (разрушение) оконных проемов купе железнодорожных пассажирских вагонов, оборудование лазов с помощью аварийно-спасательного инструмента, создание подкопов в грунте.

При выборе путей эвакуации и способа проведения эвакуации необходимо исходить из следующих соображений: определение наиболее рациональных путей эвакуации; время на организацию пути должно быть минимальным; обеспечение максимальной безопасности пострадавшему; учет изменения возможной обстановки.

Таким образом, основная боевая задача спасательных подразделений – спасение жизни человека – будет выполнена с наибольшей степенью вероятности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Здания и сооружения. Эвакуация людей при пожаре. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.09.279-2013 (02250). – Введ. 01.09.13. – Минск: Стройиздат, 2014. – 31 с.

2. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования: ТКП 45-2.02-22-2006(02250). – Введ. 01.07.06. – Минск: Минстройархитектуры, 2006. – 50 с.

3. Об утверждении Боевого устава органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь по организации тушения пожаров: приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь, 3 янв. 2012 г., № 1 / Министерство по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь. – Минск, 2012.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ДАЛЬНОСТИ РАСПЫЛЕННОЙ СТРУИ ОГНЕТУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА И СРЕДНЕЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ОРОШЕНИЯ ПОЖАРНОГО СТВОЛА СПРУК 50/0,7 «ВИКИНГ»

Пармон В.В., Морозов А.А., Окуневич Р.Р., Волк А.С., Курочкин А.С.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Определение эффективной дальности распыленной струи огнетушащего вещества (расстояние от насадки ствола до места выпадения из распыленной струи максимального количества капель воды) проводили на стенде согласно [1]. Для определения указанных показателей находили функцию распределения количества осадков (выпадающих из струи за фиксированное время) по площади орошения.

На предполагаемой площади падения распыленной струи устанавливали мерные емкости, имеющие форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием. Мерные емкости располагались рядами перпендикулярно оси насадка ствола, симметрично относительно этой оси. Расстояние между рядами составляло 0,5 м, а расстояние между центрами соседних в ряду емкостей 0,25 м. Ствол устанавливался на расстоянии 2,5 м от первого ряда емкостей.

Сбор капель воды, выпадающих из распыленной струи в мерные емкости, проводили в течение 7 мин. При переполнении хотя бы одной из мерных емкостей время останавливалось (рисунок 1).

Измерив объем воды в каждой мерной емкости, определяли локальную интенсивность орошения i (л/с·м²) на площади основания мерных емкостей по формуле (4.1):

$$i = \frac{V}{S \cdot t}, \quad (1)$$

где V – объем воды, попавшей в мерную емкость, л; S – площадь основания мерной емкости, м²; t – время сбора капель, с.

Уровень выпадения воды h (мм/мин) вычисляли по той же формуле, что и интенсивность орошения, подставляя в нее значения объема V в мм³ (при расчетах, что в 1 мл 1000 мм³), площади S в мм², времени t в мин.

Значения уровней выпадения осадков h (мм/мин), условно приведенные к центру емкости, внесли в таблицы, в которых желтым цветом выделили границу уровней воды $h=2$ мм/мин и более.

Значения уровней выпадения воды в каждом ряду мерных емкостей, расположенных внутри границы $h=2$ мм/мин перпендикулярно оси испытываемого ствола, суммировали и определяли эффективную дальность распыленной струи как расстояние от насадки ствола до оси ряда мерных емкостей, в котором сумма уровней выпадения капель воды максимальная.

Среднюю интенсивность орошения распыленной струи I (л/с·м²) определяли по формуле (2):

$$I = \frac{\sum i}{n}, \quad (2)$$

где n – количество мерных емкостей в пределах границы $h = 2$ мм/мин.



Рисунок 1 – Определение эффективной дальности распыленной струи ствола СПРУК 50/0,7 «Викинг»

По итогам испытания было установлено, что в зависимости от положения регулятора расхода огнетушащего вещества эффективная дальность составляет от 3,75 до 10,35 м. Кроме того, на рисунке 3 представлено сравнение карт орошения при различных положениях регулятора расхода испытываемого ствола.

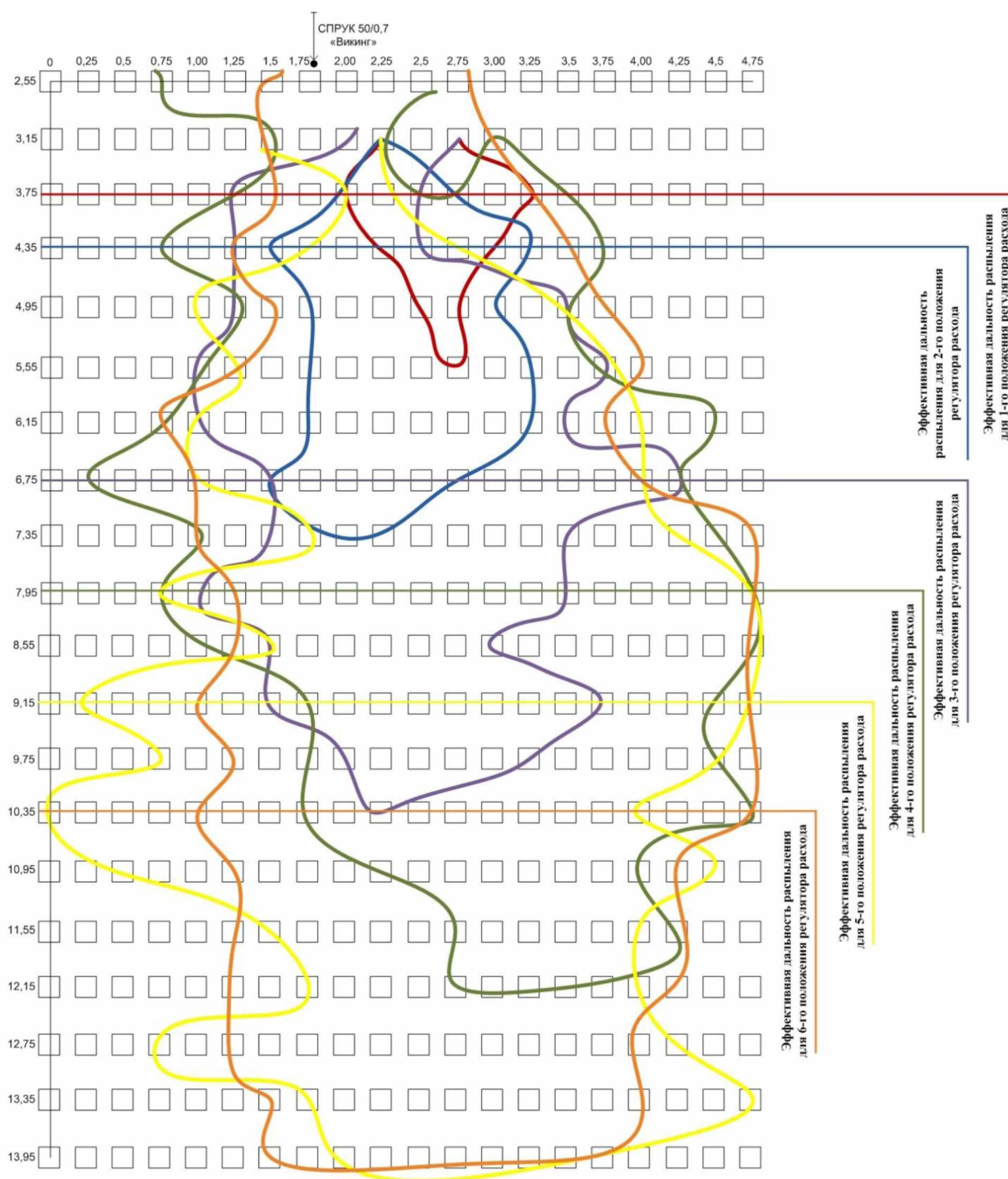


Рисунок 2 – Карты орошения при различных положениях регулятора расхода распыленной струи ствола СПРУК 50/0,7 «Викинг»

ЛИТЕРАТУРА

1. Стволы пожарные ручные. Общие технические условия: СТБ 11.13.14-2009. – Введ. 2009. – Мн.: МОУ МЧС РБ, 2009. – 12 с.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧАСТИЦ СОЕДИНЕНИЙ Sn (II), ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРИВЯЗКУ ОГНЕЗАЩИТНОЙ КОМПОЗИЦИИ К ПОЛИЭФИРНОМУ НЕТКАНОМУ МАТЕРИАЛУ

Назарович А.Н., Рева О.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Придание огнестойкости воздушно наполненным объемным материалам из тонких волокон с очень гладкой и химически инертной поверхностью без потери физических и гигиенических свойств представляет собой весьма сложную и многоплановую задачу. Ранее нами было выявлено, что возможным решением проблемы может быть создание на поверхности полиэфира адгезионных слоев из наноразмерных частиц соединений олова, обеспечивающих химическое закрепление огнезащитных композиций. Однако открытым остается вопрос об оптимальном химическом и гранулометрическом составе данных частиц, которые существенно зависят от концентрации ионов олова, природы стабилизирующих добавок и растворителя, сроков созревания растворов SnCl_2 и ряда других факторов.

Экспериментально было обнаружено, что наилучшей активирующей способностью по отношению к процессу закрепления неорганических металлофосфатных антипиренов на полиэфирном материале обладают растворы SnCl_2 с размерами коллоидных частиц 3-8 нм [1,2]. Нами была исследована динамика возникновения и коагуляции коллоидных частиц в растворах SnCl_2 различного состава методом просвечивающей электронной микроскопии. Установлено, что коллоидные частицы в водных растворах SnCl_2 формируются достаточно быстро (3-7 суток созревания) но и быстро укрупняются и коагулируют (рисунок 1).

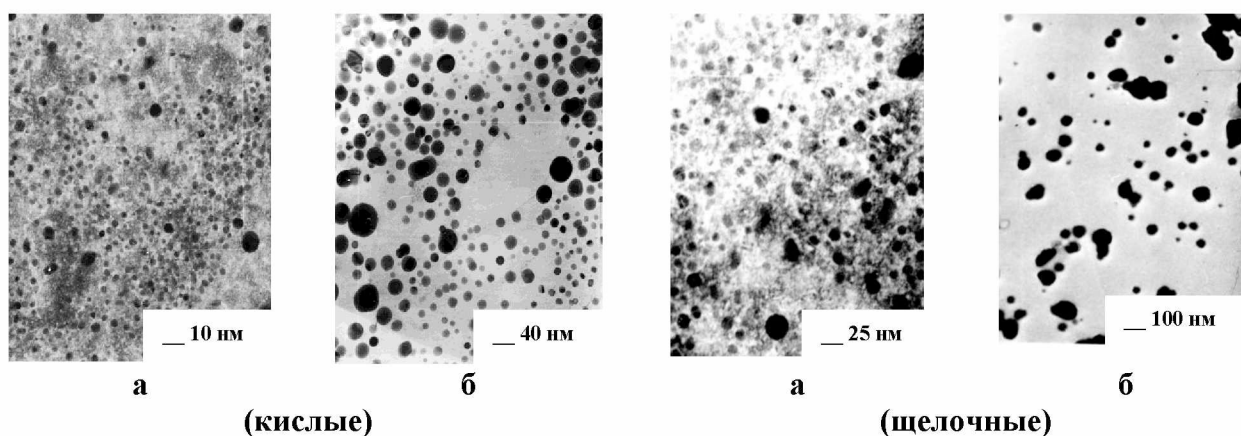


Рисунок 1 – ПЭМ – фотографии коллоидных частиц в объеме водных растворов SnCl_2 : а – 1, б – 15 суток хранения

В гликолятных растворах SnCl_2 формирование коллоидных частиц начинается только к 35-ым суткам, с образованием сразу достаточно крупных частиц от 30 нм, Рис. 2. По мере созревания растворов увеличивается доля крупных – с размерами от 75 до 200 нм частиц и происходит рост агрегатов.

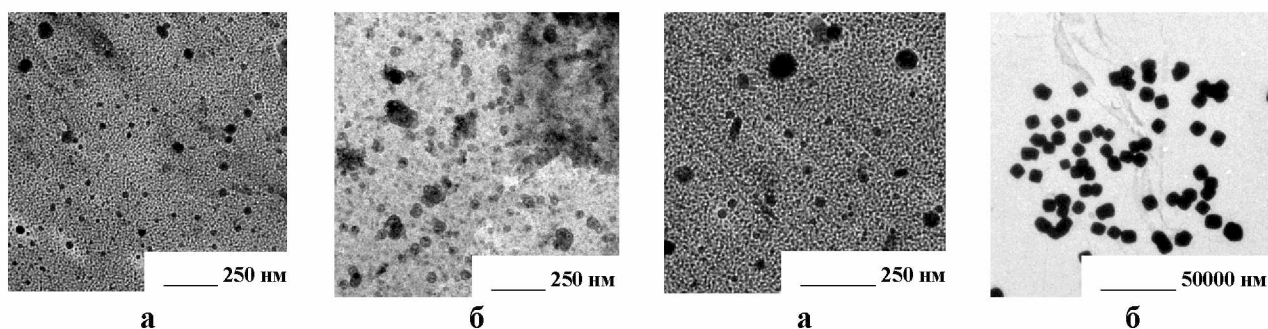
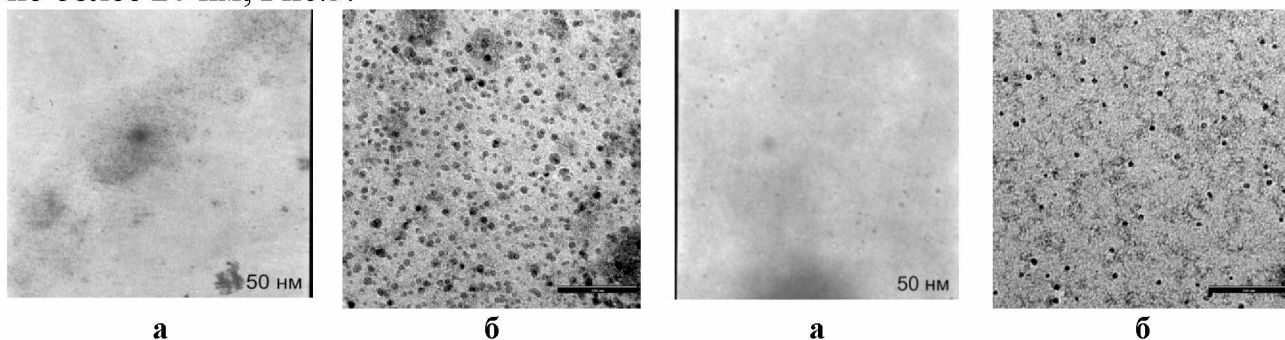


Рисунок 2 – ПЭМ – фотографии коллоидных частиц в объеме гликолятных растворов SnCl_2 : а – 75, б – 150 суток хранения

В спиртовых растворах SnCl_2 коллоидные частицы с размерами 3-8 нм и достаточно высокой концентрацией образуются к 5-7 суткам созревания и сохраняются без коагуляции до 15-25 суток. Дальнейшая коагуляция частиц происходит очень медленно, в течение 90-120 суток раствор сохраняет достаточное для активации полиэфира количество мелких частиц с размерами не более 20 нм, Рис.3.



С добавкой моноэтаноламина **С добавкой этилендиамина**
Рисунок 3 – ПЭМ – фотографии коллоидных частиц в объеме спиртовых растворов SnCl_2 : а – 25, б – 270 суток хранения

Таким образом, оптимальными характеристиками для последующего закрепления на полиэфирных волокнах огнезащитных композиций обладают спиртовые золи SnCl_2 с аминоксодержащими стабилизирующими добавками, которые активно влияют на формирование сольватной оболочки коллоидных частиц, с одной стороны, ускоряя их появление, с другой – препятствуя их коагуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рева О.В., Богданова В.В., Шукело З.В. Химическая привязка огнезащитных композиций к полиэфирной матрице // Свиридовские чтения: Сб. статей.– Вып. 9.– Мн.: БГУ.– 2013.– С. 158-168.
2. Рева О.В. и др. Коллоидообразование в органозолях Sn(II) , используемых для активации поверхности полиэфирных материалов // Сборник тезисов докладов МНТК «Поликомтриб-2013», г. Гомель; ИММС НАНРБ.– 2013.– 305 с.– С. 29.

ТОКСИЧНОСТЬ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ГОРЕНИИ ДРЕВЕСИНЫ, ПРОПИТАННОЙ ОГНЕЗАЩИТНЫМ СОСТАВОМ

Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Свирицевский С.Ф., Понарядов В.В.

Белорусский государственный университет, химический факультет

Древесина на протяжении длительного времени остается одним из наиболее популярных и востребованных материалов для изготовления изделий и конструкций при строительстве и отделке помещений. Ее широкое применение обусловлено такими свойствами, как высокая прочность при небольшой плотности, малая теплопроводность, легкость обработки, простота скрепления отдельных элементов, высокая морозостойкость, сопротивляемость действию многих химических реагентов. Вместе с тем, древесина имеет и ряд недостатков, к которым можно отнести гигроскопичность, растрескивание, коробление, способность к загниванию и горючесть. Для того, чтобы минимизировать подобные процессы, требуется дополнительная обработка исходного древесного сырья.

Так, для снижения горючести изделий и конструкций из древесины применяются огнезащитные составы, предотвращающие или замедляющие горение, способствующие его быстрой ликвидации и расширяющие возможности новых прогрессивных проектных решений. Однако, пропитка или обработка древесины химическими веществами может привести к изменению не только свойств, но и состава исходного материала, и как, следствие, к изменению других параметров, в частности, токсичности газообразных продуктов, выделяющихся при возгорании таких объектов [1].

Требования безопасности и методы контроля древесины с огнезащитной пропиткой регламентирует ГОСТ 30219-95 «Древесина огнезащищенная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение». Показатель токсичности продуктов горения огнезащищенной древесины определяют по ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) [2].

В настоящей работе представлены результаты исследования токсичности и состава газовой фазы, образующейся при термическом разложении образцов древесины сосны, пропитанной или обработанной различными огнезащитными составами (Синатерм-1, КМД-О-3, ЛДО-11, ОК-ГФ, ОК-ДМ), а также образцов необработанной древесины.

Исследования проводились на специально изготовленной установке, конструкция которой позволяет, наряду с определением показателя токсичности продуктов горения биологическим методом в соответствии с [2], анализировать состав образующейся при горении газовой смеси по МВИ 3763-2011.

В соответствии с требованиями [2], исследования проводились в режиме, обеспечивающем образование продуктов горения, обладающих максимальной токсичностью, которая может быть достигнута в процессе термического

разложения анализируемых материалов. Для исследованных образцов такая температура составляла 500 или 550 °С.

Установлено, что образцы древесины, пропитанные или обработанные огнезащитными составами, по токсичности продуктов горения относятся к высокоопасным (Т3) или умеренноопасным (Т2). Зарегистрированные значения показателей токсичности (HCL_{50}) для исследованных образцов находились в диапазоне от (33 ± 2) до (50 ± 2) г/м³. Образцы необработанной древесины по значениям показателя токсичности также были отнесены к высокоопасным или умеренноопасным материалам.

При определении токсичности газовой фазы, образующейся при термической деструкции образцов, было одновременно установлено, какой состав газовой смеси обуславливает эту токсичность и оценено количество каждого из контролируемых токсичных газов. У исследованных образцов как обработанной, так и необработанной древесины, в образующейся при их термическом разложении газовой смеси, помимо оксида углерода, присутствовали акролеин, формальдегид, оксиды азота, хлористый водород. При этом, максимальный зарегистрированный удельный выход оксида углерода (СО) для обработанной древесины составил 226 мг/г, для необработанной – 231 мг/г, удельные выходы других зарегистрированных токсичных газов (акролеин, формальдегид, хлорид водорода, оксиды азота и серы) как для тех, так и для других образцов были меньше 2 мг/г. Таким образом, токсичность образующейся газовой фазы была обусловлена, главным образом, присутствием оксида углерода. Полученные данные подтверждены результатами исследования содержания карбоксигемоглобина в крови погибших подопытных животных.

Проведенные исследования показали, что пропитка или обработка образцов древесины различными огнезащитными составами не приводят к увеличению токсичности продуктов их горения по сравнению с натуральной древесиной: древесина, содержащая огнезащитные составы, как и натуральная древесина, по токсичности продуктов горения остается в группах высокоопасных или умеренноопасных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чижова, М.А. Токсичность продуктов горения полимерных материалов при введении в их состав антипиренов / М.А. Чижова [и др.] // Вестник Казанского технологического университета, 2014. Т. 17, № 9. – С. 144-145.
2. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). – Введ. 01.01.91. – Переиздание – ноябрь 2011 г. с Изменением № 1, утвержденным в июле 2000 г. – 104 с.

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ УПРАВЛЕНИЯ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ В ЭКОСИСТЕМАХ В ЗОНАХ РАДИАЦИОННОГО ЗАРАЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ХОЙНИКСКОГО, НАРОВЛЯНСКОГО, БРАГИНСКОГО РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Струк А.Л.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Учитывая пожароопасную обстановку сложившуюся в последний период времени на территории Наровлянского, Хойникского, Брагинского районов Гомельской области и на территории, подвергнувшейся заражению в результате аварии на Чернобыльской АЭС в целом, определяется работа повышенной опасностью и угрозой жизни и здоровья работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям участвующих в тушении пожаров в экосистемах в зонах радиационного заражения и требующая наличия специальных знаний для успешного и безопасного тушения.

Дым от таких пожаров будет содержать некоторое количество радиоактивных изотопов. Причем от того, какой это пожар (лесной пожар, горение травы, или, например, горение торфа) будет зависеть, какие изотопы и в каком количестве могут быть вовлечены в процесс горения и подняты с дымом. Например, для многих территорий, загрязненных 29 лет назад, поверхность земли уже не представляет особой угрозы для населения, т. к. почти все опасные элементы расположены на глубине 15-30 см, либо удержаны в тканях растений (деревьев). Но при торфяном пожаре, в отличие от лесного, гореть будут именно эти слои почвы, кроме того, будут выпадать и гореть, в том числе с горением самих стволов, деревья, накопившие в своих тканях радиоактивные материалы. Пожары в Чернобыльской зоне (и всей зоне т.н. «Чернобыльского следа») должны тушить с применением специальных мер предосторожности. Предпочтение отдается авиационным способам, для наземных групп должны использоваться средства защиты органов дыхания, должен быть налажен дозиметрический контроль. Эти требования примерно одинаковы для всех, на территории которых осталось заметное загрязнение после аварии на Чернобыльской АЭС.

В этом году при тушении пожаров в Наровлянском, Хойникском, Брагинском районах были проведены дополнительные исследования радиоактивности торфа и дыма от торфяных пожаров. Данные показали заметное содержание в торфе (равномерно на глубине от 0 до 40 см) цезия 137 (до 59 000 Бк/кг) и стронция-90 (до 1200 Бк/кг), т. е. этот торф по критериям, до сих пор должен быть отнесен к твердым радиоактивным отходам. Дым с этого горящего торфяника содержал некоторое количество стронция, цезия и калия (с небольшим превышением норм). По первым предварительным данным, наиболее вероятно, что наибольшее количество опасных изотопов выпадает относительно недалеко от места пожара (порядка 500м), для людей опасно именно продолжительное нахождение в шлейфе дыма и вдыхание дыма

(вероятность получения внутренних источников излучения). Фильтрующие средства защиты почти полностью снижают эти риски.

В связи с этим возникает необходимость разработки принципов управления по тушению пожаров в экосистемах в зонах радиационного заражения.

Целью исследования данной темы является разработка оптимальных методов и принципов управления при тушении пожаров в экосистемах зон радиационного заражения, а так же для повышения эффективности и оперативности, профессионализма и безопасности при тушении пожаров в экосистемах в зонах радиационного заражения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радиация. Дозы, эффекты, риск: пер с англ. М.: Мир, 1988. – С. 17-71.
2. Информация об аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствиях, подготовленная для МАГАТЭ – Атомная энергия, 1986, Т. 61, вып. 5., с. 301-320.
3. Баринов, А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них: учеб. пособие для студентов вузов / А.В. Баринов. – Минск: ВЛАДОС – ПРЕСС, 2003. – 496 с.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ОГNETУШАЩЕЕ СРЕДСТВО НА ОСНОВЕ НАПЫЛЯЕМОГО ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

Тихонов М.М., Богданова В.В., Мамедов А.М.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящее время активно разрабатываются новые огнетушащие средства для тушения различного рода пожаров: в кабельных шахтах гражданских зданий, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, электроустановок, находящихся под напряжением. В настоящей работе исследовалась огнетушащая эффективность разработанного трудногорючего пенополиуретана (ППУ) на основе ППУ марки «Изолан-125» по сравнению с используемыми на практике огнетушащими средствами (ОС) (вода, вода+1% ПО–6НСВ, АН60–КМ, Тофасил) для тушения твердых горючих материалов и (тонкораспыленная вода, растворы пенообразователей) для тушения легковоспламеняющихся жидкостей. Исследование огнетушащей эффективности трудногорючего ППУ при тушении лабораторного очага пожара класса А проводили по методике [1], разработанной на основе СТБ 11.13.04–2009 [2] с соблюдением условий геометрического подобия: размер брусков уменьшали в 2 раза по сравнению со стандартными при сохранении их количества в штабеле.

Испытания проводили в следующей последовательности: разжигали из высушенных сосновых брусков размерами $0,02 \times 0,02 \times 0,1$ метра (количество брусков в слое – 3 шт., количество слоев – 6) деревянный штабель, тушение которого проводили через 4,5 минуты от начала проведения эксперимента. В ходе эксперимента фиксировали: количество израсходованного ППУ на прекращение пламенного горения, на тушение без повторного воспламенения; время до начала повторного воспламенения. Очаг считали потушенным, если в соответствии с [2] повторное воспламенение не происходило в течение 10 мин. Испытание проводили не менее 7 раз. Для тушения лабораторных очагов использовали разработанную нами переносную установку для подачи трудногорючего ППУ в кабельные шахты гражданских зданий [3].

Сопоставительные усредненные количества израсходованных ОС на тушение лабораторного очага и их удельный расход на квадратный метр поверхности очага представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Расход ОС на тушение лабораторного очага из древесины

Огнетушащее средство	Концентрация, %	Объем ОС, израсходованного на тушение, $V \times 10^{-3}$, дм ³	Наличие повторного воспламенения	Удельный расход ОС, дм ³ /м ²
Вода [1]	-	60,0	нет	0,50
Вода+1% ПО–6НСВ [1]	-	45,0	нет	0,38
Тофасил [1]	15	26,7	нет	0,22
АН60–КМ [1]	15	22,5	нет	0,19
Трудногорючий ППУ	-	19,6	нет	0,16

Как следует из полученных данных, огнетушащая эффективность трудногорючего ППУ существенно выше по сравнению с водой, водой с ПАВ и сопоставима по удельному расходу со специализированными жидкостными синтетическими средствами (АН60–КМ, Тофасил).

Исследование огнетушащей эффективности огнезащищенного ППУ при тушении лабораторного очага пожара класса «В» проводили по методике, разработанной на основе стандарта [2], с соблюдением условий геометрического подобия: размер противня был уменьшен по сравнению со стандартными при сохранении отношения воды и горючего в нем. Модельный очаг пожара класса «В» представляет собой круглый противень, изготовленный из листовой стали.

Противень устанавливался таким образом, чтобы обеспечить легкий доступ к нему со всех сторон. В противень заливалась вода, на слой воды наливалось горючее. В качестве горючего использовался доступный на рынке бензин марки «АИ-92». Далее с помощью факела производился поджог горючего в противне, тушение которого производилось не менее чем через 60 с. Для тушения лабораторного очага использовалась описанная ранее переносная установка для подачи огнетушащего ППУ. Очаг считался потушенным, если в течение 1 мин не произошло его самовоспламенения.

В ходе эксперимента было установлено, что разработанный огнетушащий пенополиуретановый материал на основе ППУ марки «Изолан-125» может применяться для тушения пожаров класса «В», так как он справился с поставленной перед началом эксперимента задачей по прекращению горения ЛВЖ, а также через 1 минуту после его применения не наблюдалось повторного самовоспламенения очага.

Полученные данные по удельному расходу огнетушащего пенополиуретана сравнивались с удельными расходами других огнетушащих средств, применяемых при тушении пожаров класса «В», а именно при тушении бензина, который использовался в эксперименте в качестве ЛВЖ. Сопоставительные удельные расходы огнетушащих веществ на тушение ЛВЖ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Расходы огнетушащих средств на тушение очага пожара класса «В»

Огнетушащее средство	Удельный расход ОС, $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$
Тонкораспыленная вода [4]	0,30
Раствор пенообразователя с применением:	
- фторсодержащих пленкообразующих ПО целевого назначения [4,5];	0,10
- ПО-1 [4];	0,08
- ПО-1Д [4];	0,12
- САМПО, ПО-6НП [5];	0,15
- ПО-ЗАИ, ТЭАС, ПО-ЗНПО, ПО-6ТС [5].	0,15
Огнезащищенный ППУ	0,06

Из таблицы 3 видно, что удельный расход на тушение пожара класса «В» разработанным огнезащищенным пенополиуретановым материалом сравнительно меньше удельных расходов других огнетушащих веществ, что свидетельствует о более высокой огнетушащей эффективности. Вместе с тем преимуществом разработанного трудногорючего материала по сравнению с жидкостными составами является его диэлектрическое свойство, что открывает возможности применения данного материала для тушения пожаров, которые нельзя тушить водой и составами на водной основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова, В.В. Огнетушащая эффективность жидкостных химических составов при тушении пожаров класса А распылительными устройствами пожаротушения / В.В. Богданова [и др.] // Вестн. Команд.-инженер. ин-та МЧС Респ. Беларусь. – 2008. – № 1. – С. 35–41.
2. Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная техника. Огнетушители переносные. Общие технические условия: СТБ 11.13.04–2009. – Введ. 01.09.2009. – Минск: НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси, 2009. – 46 с.
3. Ранцевая установка для ограничения распространения пожара в кабельных шахтах: пат. 5466 Респ. Беларусь, МПК А62С15/00 / М.М. Тихонов, В.В. Богданова, С.Ф. Кнырович, О.Н. Бурая, А.А. Швед; заявитель Минское городское УМЧС, НИИ ФХП БГУ – № u 20090039; заявл. 19.01.2009; опубл. 04.05.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 4 (69). – С. 169.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА РАБОТНИКОВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ УЧАСТВУЮЩИХ В ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ СВЯЗАННЫХ С ОБРУШЕНИЕМ ГРУНТА

Фалей Д.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Одним из главных направлений в области защиты жизни и здоровья людей в чрезвычайных ситуациях является выработка навыков и повышение профессионализма работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям при оказании помощи пострадавшим и выполнении аварийно-спасательных работ.

Аварии природного и техногенного характера и катастрофы являются неотъемлемой частью жизни современного общества и по мере его развития опасность воздействия и масштабы связанных с ними людских и материальных потерь увеличиваются. Ежегодно в Республике Беларусь в среднем происходит около 6000 чрезвычайных ситуаций, в результате которых погибает около 650 человек. Среди этого количества чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера можно выделить небольшое количество чрезвычайных ситуаций связанных с обрушением грунта. Несчастные случаи, связанные с засыпанием людей грунтом, происходит нечасто, но, к сожалению, гибель людей от них очень высокая. В 2013 году произошел 1 случай засыпания, погиб 1 человек (100% гибель), в 2014 году 7 случаев, погибло 8 человек (114%), в 2015 году 2 случая, погиб 1 человек (50%). Чаще всего причиной таких несчастных случаев является излишняя самоуверенность в себе и переоценка собственных возможностей, нарушение правил проведения земляных работ (выкапывание колодцев, укладывании или ремонта коммуникаций в траншеях), детские игры в песчаных карьерах. Для оказания помощи пострадавшим от чрезвычайных ситуаций связанных с обрушением грунта, проведении аварийно-спасательных работ и ликвидации данных чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь привлекаются силы и средства органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Для эффективной работы подразделений МЧС, в данном направлении, должна быть обеспечена соответствующая профессиональная подготовка работников. Что позволит приобрести необходимые знания, изучить методики и ознакомиться с опытом проведения аварийно-спасательных работ связанных с обрушением грунта.

Прохождение курса повышения квалификации, работниками участвующими в ликвидации чрезвычайных ситуаций, способствовало бы повышению уровня профессиональных знаний и увеличило бы эффективность работы подразделений МЧС. Программа подготовки должна включать следующие основные разделы:

1. Физические и механические свойства грунтов, основные законы механики грунтов и их поведение в различных климатических условиях.

2. Типовые причины и обстоятельства чрезвычайных ситуаций связанных с обрушением грунта.

3. Проведение аварийно-спасательных работ в зонах обрушения грунта. Спасательные средства оборудование и снаряжение спасателя, приемы и способы спасения пострадавших.

4. Первая помощь при спасении пострадавших.

Данная программа повышения квалификации позволит получить необходимые знания, выработать профессиональные навыки у работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, по оказанию помощи пострадавшим от обрушения грунта с минимальным риском для своего здоровья и в кратчайшие сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Механика грунтов: Учебник. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011 – 264 с.

2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций. Российская Федерация/ под общ. ред. С.К. Шойгу. – М.: 2010 – 696 с.

3. Статистические данные Республиканского центра управления и реагирования на ЧС.

ПРОБЛЕМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Чалкин Н.Н., Гоман П.Н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Во всем мире, справедливо считается, что лесные пожары являются одним из крупнейших, по охвату территории, стихийных бедствий, оказывающих негативное влияние на продуктивность и устойчивость лесов. В огне сгорают не только сырораствующий лес и заготовленная древесина, но и техника, находящаяся в лесу, постройки, многие виды животных и птиц, заготовленные корма для животных и т. д. При сильных пожарах степень задымленности атмосферы бывает настолько сильной, что на длительный период прекращают работу водный и воздушный транспорт.

На загрязненных, после аварии 26.04.1986 на Чернобыльской АЭС, территориях возникновение пожаров особенно опасно в силу того, что они способствуют миграции радионуклидов и повторному загрязнению прилегающих территорий. Доказано, что одним из основных путей распространения на большие расстояния радионуклидов является их перенос с дымами и золой лесных пожаров. При этом большой ущерб наносится здоровью населения, животному и растительному миру не только данной зоны, но и других, наиболее отдаленных от лесных пожаров, районов [1].

Ежегодно происходящие в США, Турции, Греции лесные пожары охватывают все большие и большие территории, покрытые лесом, а на борьбу с ними привлекаются огромные человеческие и материальные ресурсы. В аномально засушливые годы, лесные пожары приобретали характер стихийных бедствий и набирали катастрофические масштабы в России, Италии, Франции, и ряде других стран.

В Республике Беларусь катастрофическая обстановка с лесными пожарами складывалась в 1992, 2002 и 2015 годах. Так 07.07.2015 с территории Украины в Лельчицкий район перекинулся крупный верховой лесной пожар. По данным облета Мозырского авиаотделения «Беллесавиа» МЧС его максимальная площадь составила около 120 га (рисунок). Для ликвидации пожара были привлечены вертолеты МИ-26 и МИ-8 Авиации МЧС (тушение болотистой местности и верхового пожара), более 150 человек ПЛХО, включая трактора и плуги для опашки, и более 30 спасателей со специализированной техникой [2].



Рисунок 1 – Лесные пожары в Лельчицком (рисунок слева) и Столинском районах (рисунок справа)

Другой крупный лесной пожар на общей площади 150 га возник 15.06.2015 на территории бывшего военного полигона в Столинском районе (рисунок). Тушение было затруднено наличием неразорвавшихся боеприпасов (за период локализации произошли 7 взрывов, пострадавших нет) и отсутствием подъездных путей. Для тушения пожара были задействованы 84 человек ближайших лесничеств, на месте работал ситуационный штаб [3].

В этой связи проблема лесных пожаров остается актуальной. Для ее решения требуется дальнейшее проведение исследований пожароопасных свойств лесного горючего материала с целью совершенствования способов предупреждения и ликвидации возгораний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усеня, В.В. Пирологическая характеристика лесного фонда / В.В. Усеня, Е.Н. Каткова, С.В. Ульдинович // Лесная пирология. – 2011. – С. 16-20.
2. В Лельчицком районе ликвидируют лесной пожар [Электронный ресурс] // Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь – Режим доступа: http://mchs.gov.by/rus/main/events/news/~page__m22=1~news__m22=52639.txt/ – Дата доступа: 05.01.2016.
3. Обстановка в экосистемах [Электронный ресурс] // Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь – Режим доступа: http://mchs.gov.by/rus/main/events/news/~year__m22=2015~month__m22=6~page__m22=3~news__m22=50998/ – Дата доступа: 06.01.2016.

КОМБИНИРОВАННЫЙ РУКАВНЫЙ РАСПЫЛИТЕЛЬ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ЗАВЕС С ЦЕЛЬЮ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОТОКА ОПАСНОЙ ПРИМЕСИ

Котов Г.В., Исмаилов О.М.о.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Распылитель, применяемый для постановки завесы, должен соответствовать ряду требований, важнейшими из которых являются надежность, простота применения и эффективность. Принимая во внимание существующую практику ведения аварийно-спасательных работ в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) опасных химических веществ, следует отметить, что наибольшее применение находят рукавные распылители.

Применение рукавных распылителей позволяет обеспечить оптимальное соотношение между требуемым расходом воды и параметрами формируемой завесы и, как результат, эффективное влияние на распространяющееся зараженное облако. Наибольшее применение в настоящее время находит рукавный распылитель, соответствующий формуле $PP(20 \times 0,066 \times 0,5 \times 0,005)$. Схема такого распылителя представлена на рисунке 1, а.

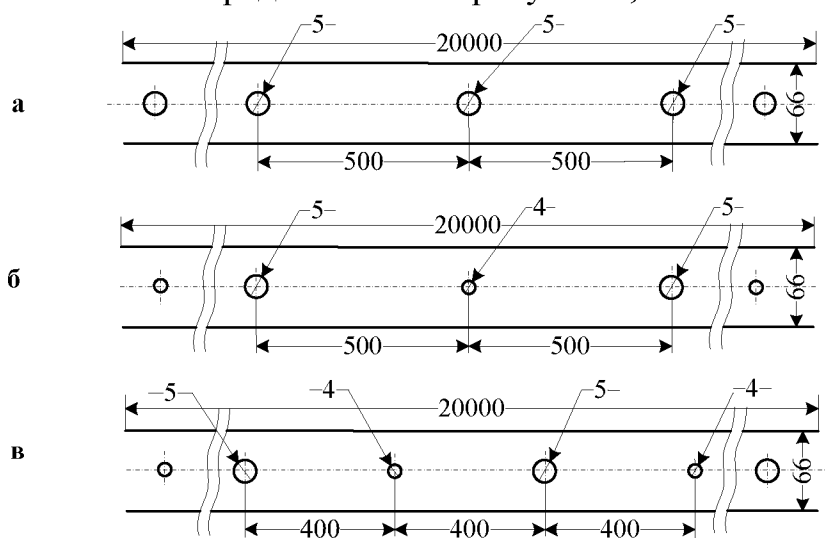


Рисунок 1 – Рукавный распылитель: а) PP(20x0,066x0,5x0,005); б) PP(20x0,066x0,5x0,004(0,005)); в) PP(20x0,066x0,4x0,004(0,005))

Вместе с тем, известно, что водяные завесы, создаваемые с использованием такого распылителя, оказывают недостаточное воздействие на набегающий воздушный поток в своей нижней части, на высоте менее 1 м. Это может оказаться существенным недостатком при использовании завесы в ходе ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, связанной с выбросом опасных химических веществ высокой плотности, таких как хлор.

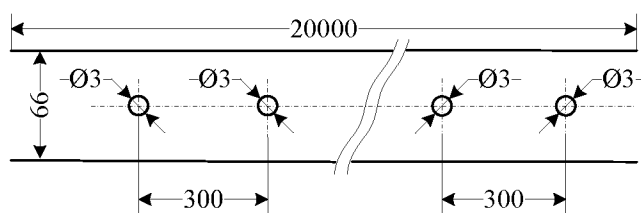
Решение этой проблемы может достигнуто с использованием устройств, способных создавать завесу с большей плотностью в нижней части ее объема. Прежде всего, могут быть использованы, так называемые, комбинированные распылители, имеющие сопла различного диаметра [1]. На рисунке 1, б представлена схема распылителя РР(20х0,066х0,5х0,004(0,005)), имеющего чередующиеся сопла диаметром 4 и 5 мм.

Применение сопел различного диаметра (4 и 5 мм) дает возможность получения струй различной геометрической формы (прежде всего, высоты) и плотности, что приведет к созданию завесы, более однородной по высоте, являющейся, по сути, комбинацией двух различных завес.

При использовании сопел меньшего диаметра в распылителе происходит уменьшение расхода воды. Это неблагоприятно сказывается на плотности массива движущихся капель и струй. Для поддержания значения расхода воды предложено уменьшение расстояния между соплами. Расстояние между отверстиями в этом случае может составлять 0,4–0,5 м. Примером может служить распылитель РР(20х0,066х0,4х0,004(0,005)) (рисунок 1, в).

При использовании газообразного рабочего вещества возможно использование распылителей с еще меньшими значениями расстояния между соплами и их диаметров. Такие завесы могут создаваться при подаче в распылитель дымовых, инертных газов и даже воздуха, в случаях распространения паров опасного вещества, такого как углеводородное топливо.

На рисунке 2 представлена схема распылителя РР(20х0,066х0,3х0,003), который подключается к пожарному автомобилю. В данный распылитель вместо воды подаются дымовые газы от двигателя внутреннего сгорания.



**Рисунок 2. – Распылитель РР(20х0,066х0,3х0,003)
для создания газовой завесы**

ЛИТЕРАТУРА

1. Котов, Г.В. Чрезвычайные ситуации с выбросом (проливом) опасных химических веществ: использование завес при ликвидации последствий / Г.В. Котов. – Минск: КИИ, 2015. – 232 с.

**ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ
ПОВРЕЖДЕНИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ ДТП**

Булыга Д.М., Смирнов А.Л.

Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь

Основные травмы при ДТП – это черепно-мозговая травма, травмы грудного отдела и нижних конечностей.

В разных странах обучению спасателей оказанию первой помощи (далее – ПП) уделяют очень большое внимание, поэтому в аварийно-спасательном автомобиле аварийно-спасательных служб иностранных государств имеется все необходимое оборудование, медикаменты для качественного оказания ПП.

Перед началом проведения аварийно-спасательных работ необходимо провести опрос и осмотр пострадавшего. Осмотр пострадавшего осуществляется для определения его состояния, наличия и расположения возможных повреждений. Это производится для определения правильных действий по оказанию ПП, а также, если пострадавший потеряет сознание, оказывающие ПП должны передать все необходимые данные прибывшим медикам, которые после передачи вами точной информации окажут грамотную помощь.

В большинстве случаев при ДТП происходит повреждение шейного отдела позвоночника. Признаками, позволяющими заподозрить это повреждение, являются боль в шее, ограничение подвижности или неестественное положение головы. Травмы шеи являются не менее опасными, чем травмы головы, потому что через шею к мозгу идет кровь, проходят дыхательные пути и спинной мозг (который, в частности, передает сигналы для дыхания и сокращения сердца). Передавливание артерий шеи или спинного мозга может привести к смерти пострадавшего. Поэтому при остановке кровотечения, при фиксации шеи, при транспортировке и даже при выполнении искусственного дыхания недопустимы толчки, резкие движения, чрезмерные перегибы шеи.

Рассмотрим основные правила и несколько способов фиксации шейного отдела позвоночника при его повреждении.

Для определения уровня сознания у пострадавшего с признаками повреждения шейного отдела позвоночника необходимо задать любой вопрос пострадавшему, одновременно фиксируя ему голову: большие пальцы – на затылке, указательные – с боков, средние – на углах нижней челюсти, безымянные – на сонной артерии для определения пульсации.

При открытии дыхательных путей не рекомендуется запрокидывать пострадавшему голову. Вместо этого пальцами необходимо осторожно захватить подбородок и оттянуть его вверх.

Также, если имеется в наличии, необходимо наложить шейный воротник. Далее извлечь пострадавшего как единое целое. Неправильное извлечение пострадавшего может привести к его смерти. Проблема в том, что многие спасатели пренебрегают этим правилом, а также не знают, как правильно зафиксировать шею.

На рисунке 1 показан пример извлечения пострадавшего с фиксацией головы. При наличии подручных средств необходимо ими воспользоваться, как показано на рисунке 2.



Рисунок 1 – Извлечение пострадавшего с фиксацией головы

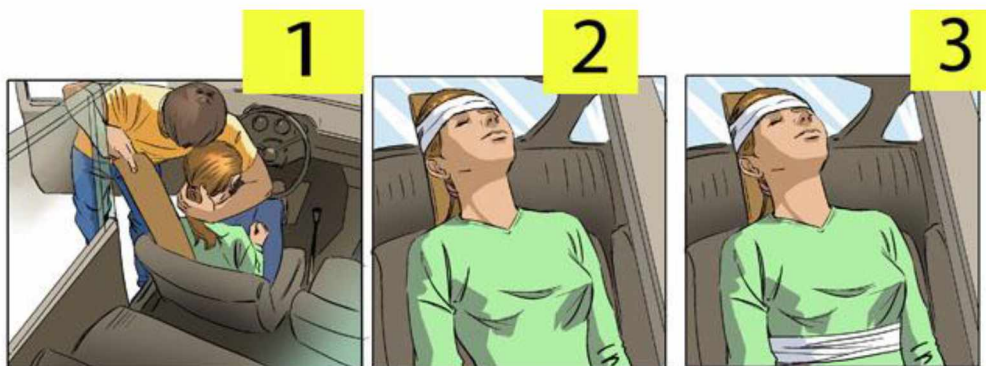


Рисунок 2 – Использование подручных средств для иммобилизации шейного отдела позвоночника:

- 1 – завести под спину деревянную или картонную дощечку так, чтобы ее верхний край был на 3-5 см выше головы пострадавшего, а нижний – на 20-30 см ниже его подмышек;
- 2 – зафиксировать дощечку бинтом, шарфом или косынкой на голове;
- 3 – зафиксировать ниже груди пострадавшего

Только грамотные и правильные действия спасателей на первоначальном этапе работы с пострадавшим при ДТП могут спасти ему жизнь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубнов, В.Г. Основы медицинских знаний: учебно-практическое пособие / В.Г. Бубнов, Н.В. Бубнова. – 1-е изд. – М.: Астрель, 2005. – 256 с.

ВЛИЯНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НА УСПЕШНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУКОВОДИТЕЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Врублевский А.В., Лепешинский Н.Н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Предпосылки успешности деятельности работников военизированных формирований и обучающихся учреждений высшего образования данного направления рассмотрены достаточно хорошо (А.Т. Ростунов, Б.М. Теплов, В.Л. Марищук, И.А. Жданов и др.). Также рассмотрено влияние психологического благополучия на успешность деятельности курсантов военного вуза [1]. Влияние психологического благополучия на успешность профессиональной деятельности офицера-спасателя в условиях ликвидации чрезвычайной ситуации (далее – ЧС) фактически не рассматривалось.

В своих работах К. Рифф описывает благополучие как «стремление к совершенствованию, которое представляет собой реализацию истинного потенциала» [2, p.100]. Разработанная ею многомерная модель психологического благополучия личности включает шесть основных компонентов: *положительные отношения с другими, управление окружением, автономия, наличие цели в жизни, личностный рост и самопринятие* [3]. Под психологическим благополучием мы понимаем *относительно устойчивое состояние, вызванное переживанием человеком полноты реализации своего потенциала в конкретных жизненных условиях*. Методика оценки психологического благополучия К. Рифф была дополнена и адаптирована для отечественной культуры в виде Шкал психологического благополучия (далее – ШПБ) [1].

Имеются данные о взаимосвязи психологического благополучия и черт личности, например корреляции ШПБ с личностным опросником 16 PF Кеттелла (форма А) [1]. Отмечено, что испытуемые, имеющие высокие баллы по шкалам «Положительные отношения с другими», «Управление окружением», «Цель в жизни», «Самопринятие», а также высокий общий балл, обладают спокойствием, уверенностью в себе (фактор О–), предпочитают работать и принимать решения вместе с другими людьми, ориентируются на социальное одобрение (Q2–). Шкала «Положительные отношения с другими» имеет положительную корреляцию с факторами Н и Q3, шкала «Управление окружением» – с факторами С, Е, Н, М и Q3; шкала «Цель в жизни» – с факторами Е и Н; шкала «Самопринятие» – с факторами А, С, Е, Н, М и Q3. Шкала «Личностный рост» имеет положительную корреляцию с факторами Е, Н и М, т. е. испытуемый с высоким баллом по данной шкале обладает активностью, готовностью иметь дело с незнакомыми людьми и обстоятельствами, что важно при ликвидации ЧС, независимостью в суждениях и поведении. Шкала «Автономия» имеет положительную взаимосвязь с фактором «расслабленность – напряженность» Q4, а испытуемые с высоким

баллом по ней обладают напряженностью, фрустрированностью, наличием возбуждения и беспокойства, что отрицательно влияет на принимаемые руководителем ликвидации ЧС решения [1].

Ю.С.Шойгу обращает внимание на необходимость наличия у офицера-спасателя определенных психологических и физиологических качеств не только для успешности его деятельности, но и вообще для ее осуществления как таковой: умеренная склонность к риску; толерантность к стрессу и фрустрации; высокий уровень субъективного контроля; эмоциональная стабильность; стеничность реакций на сложности и опасность; средний уровень личностной и ситуативной тревожности; уверенность в себе; формирование основных задач и индивидуальных планов профессионального развития. К особенностям, являющимися противопоказаниями к данной профессиональной деятельности, относит: высокую склонность к риску; обостренную реакцию на неудачи; выраженные акцентуации, психические отклонения; нервно-психическую и эмоциональную неустойчивость; алкогольную, лекарственную или наркотическую зависимость; медицинские противопоказания; плохую физическую подготовку [4]. Многие из этого перекликается с составляющими факторов психологического благополучия.

Из приведенного выше следует, что для эффективной работы руководителя ликвидации ЧС, в том числе принятия оптимальных управленческих решений, очень важно наличие способностей справляться со стрессовыми ситуациями, доверительных отношений с окружающими, умения заботиться о благополучии других (как подчиненных, так и спасаемых), самостоятельности в суждениях, способности эффективно использовать предоставляющиеся возможности, улавливать или создавать условия и обстоятельства, чувства контроля над происходящим вокруг, способность улучшаться на основании полученного опыта, иметь чувство направленности в жизни, умение делать положительные выводы из прошлых даже ошибочных ситуаций. Все эти качества и свойства личности являются составляющими приведенных выше факторов психологического благополучия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лепешинский, Н.Н. Психологическое благополучие как фактор успешности учебной деятельности в условиях относительной групповой изоляции: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.05 / Н.Н. Лепешинский. – Минск, 2010. – 175 л.
2. Ryff, C.D. Psychological well-being in adult life / C.D. Ryff // *Current Directions in Psychological Science*. – 1995. – № 4. – P. 99–104.
3. Ryff, C.D. Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being / C.D. Ryff // *Journal of personality and social psychology*. – 1989. – Vol. 57. – P. 1069–1081.
4. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных / Под общей ред. Ю.С. Шойгу. М.: Смысл, 2007. – 319 с.

К ВОПРОСУ О ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА

Полянская А.В., Хидченко С.В., Апанасович В.Г., Мархоцкий Я.Л.

Белорусский государственный медицинский университет
Белорусский государственный университет культуры и искусств

Остеоартроз (ОА) – хроническое прогрессирующее заболевание синовиальных суставов с поражением, в первую очередь, гиалинового хряща и субхондральной кости в результате сложных механических, биохимических и генетических процессов в них. Чаще ОА поражает коленные и тазобедренные суставы, ухудшая качество жизни и приводя к стойкой потере трудоспособности пациентов. Так, распространенность в популяции манифестного ОА (остеоартрита) коленного сустава составляет около 10%, а тазобедренного – доходит до 7% [3]. В связи с постарением населения и высокой распространенностью ожирения среди лиц пожилого и старческого возраста в развитых странах мира частота ОА неуклонно растет.

ОА диагностируется на основании клинических симптомов и данных рентгенологического исследования суставов, наиболее широко используются диагностические критерии, предложенные Американской коллегией ревматологов (ACR) [1,2].

Индивидуализированная терапия ОА во многом обусловлена его фенотипом. Фенотипы ОА различаются по патогенезу (первичный, вторичный), локализации, характеру прогрессирования, основной причине болевого синдрома, выраженности и локализации воспаления (синовит, периаартрит), наличию и выраженности функциональной недостаточности суставов, и особенностей коморбидных состояний. От фенотипа ОА зависят не только проявления этого заболевания, но и дальнейшее его течение, и эффективность медикаментозного лечения. Так, глюкозамин сульфат хорошо влияет на симптоматику и темпы прогрессирования гонартроза, и не подавляет процесс в тазобедренных суставах, в то же время хондроитин сульфат активен в отношении ОА коленного и тазобедренного суставов, а также ОА суставов кисти. Анализ естественного течения ОА показывает значение гетерогенности этого заболевания: у многих пациентов с ОА рентгенологическая картина может многие годы не прогрессировать, а у других тяжелая функциональная недостаточность развивается в течение 1 года [4].

При выборе рациональной фармакотерапии ОА следует учитывать стадию и разнообразные фенотипы ОА, и тот факт, что не существует ни одного препарата, который мог бы обладать значимым эффектом у всех пациентов с ОА. В лечении ОА должны использоваться разнообразные методы, включающие образовательные программы, снижение веса при необходимости его коррекции, занятия аэробными упражнениями, применяться парацетамол и нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), а также терапия структурными аналогами хряща под контролем врача. По строгим показаниям необходимо рассматривать возможность хирургического лечения ОА.

Последние рекомендации Европейского общества по клиническим и экономическим аспектам остеопороза и остеоартрита (ESCEO), предложенные в 2014 г. [3], позволяют практическим врачам подбирать адекватную терапию ОА на различных стадиях развития этого заболевания. Согласно этим рекомендациям алгоритм лечения ОА предусматривает 4 мультимодальных шага.

В шаге 1 обосновано применение парацетамола в качестве анальгетика, который необходимо назначать на фоне основного лечения симптом-модифицирующими препаратами медленного действия (SYSADOAs), такими как глюкозамин сульфат или хондроитин сульфат.

Шаг 2 включает назначение пероральных селективных или неселективных НПВП, ингибирующих циклооксигеназу-2, пациентам с выраженными клиническими проявлениями (болевым синдромом или симптоматикой воспаления в тканях сустава). Выбор НПВП зависит от наличия коморбидных состояний. При рефрактерности к предшествующей терапии назначается внутрисуставное введение пролонгированных глюкокортикоидов и препаратов гиалуроновой кислоты.

Шаг 3 основывается на фармакотерапии ОА перед проведением хирургического лечения и включает назначение пациентам слабых классических опиоидов per os или антидепрессантов, длительное применение которых нежелательно, так как может привести к серьезным осложнениям.

А шаг 4 – это хирургическое лечение (тотальное эндопротезирование) или использование опиоидов как альтернативы при противопоказаниях к хирургическому вмешательству.

В алгоритм лечения ОА ESCEO 2014 г. не были включены бисфосфонаты и миорелаксанты из-за отсутствия соответствующих исследований при ОА [3].

Таким образом, лечение ОА должно быть индивидуальным, с учетом стадии процесса и фенотипа этого заболевания. Не существует идеального лекарственного средства, подходящего для терапии любого пациента с ОА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arden N., Nevitt M.C. Osteoarthritis: epidemiology // Best Pract Res Clin. 2006. Vol. 20 (1). P. 3–25.

2. Bijlsma J.W., Berenbaum F., Lافеber F.P. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice // Lancet. 2011. Vol. 377 (9783). P. 2115–2126.

3. Bruyere O., Cooper C., Pelletier J.P. et al. An algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis in Europe and internationally: A report from a task force of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) // Semin Arthritis Rheum. 2014. Vol. 44 (3). P. 253–263. 4. Jordan K.M., Arden N.K., Doherty M. et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task

Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT) // Ann Rheum Dis. 2003. Vol. 62. P. 1145–1155.

СОВРЕМЕННАЯ ДИАГНОСТИКА ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ КАК ОСТРОЙ СИТУАЦИИ

Полянская А.В.

Белорусский государственный медицинский университет

Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) – это окклюзия главного ствола легочной артерии или ее ветвей различного калибра тромбоэмболическими массами, первично сформировавшимися в венах большого круга кровообращения либо в правых полостях сердца, и принесенными в сосудистое русло легких током крови. Своевременная диагностика ТЭЛА очень важна, поскольку, чем раньше установлен диагноз этого порой смертельного заболевания, тем более эффективным может быть его лечение. Для диагностики ТЭЛА необходимо учитывать многочисленные факторы риска этого заболевания, однако в ряде случаев какие-либо предрасполагающие факторы не выявляются. К факторам риска ТЭЛА относятся протезирование тазобедренных и коленных суставов, большие хирургические операции, переломы нижних конечностей, травмы, повреждение спинного мозга, артроскопические операции на коленном суставе, злокачественные новообразования, состояние после химиотерапии, хроническая сердечная и дыхательная недостаточность, прием пероральных контрацептивов, острое нарушение мозгового кровообращения с развитием параличей, послеродовой период, рецидивы ТЭЛА, лейденская мутация, мутация гена протромбина, дефицит протеина С, протеина S, плазминогена, антитромбина III, гипергомоцистеинемия, повышение уровня фактора свертывания VIII, длительное пребывание в положении «сидя», пожилой и старческий возраст, ожирение, беременность, варикозная болезнь нижних конечностей и другие [1].

Основными симптомами ТЭЛА являются внезапная одышка, тахипноэ, тахикардия, боль в грудной клетке, обморок, однако они неспецифичны и обнаруживаются у многих пациентов с ТЭЛА. К методам диагностики этой патологии относятся определение D-димера, тропонина и мозгового натрийуретического пептида, исследование белка сердечного типа, связывающего жирные кислоты, эхокардиография (Эхо-КГ), компьютерная томография (КТ), вентилиционно-перфузионная сцинтиграфия, ангиография легочных сосудов, а также ультрасонография, КТ-венография для выявления тромбоза глубоких вен нижних конечностей [2].

Возрастание концентрации D-димера более 500 мкг/л свидетельствует о спонтанной активации фибринолиза в ответ на тромбообразование в венозной системе. Чувствительность метода определения уровня D-димера составляет 96-99 %, отрицательная предсказательная ценность – 99,6 %. Тем не менее, надо учитывать тот факт, что определение концентрации D-димера является неспецифичным тестом. Повышение его уровня наблюдается также при инфаркте миокарда, сепсисе, оперативном вмешательстве, злокачественных новообразованиях. Определение уровня тропонина, мозгового

натрийуретического пептида, белка сердечного типа, связывающего жирные кислоты, используется с целью стратификации риска тяжести течения ТЭЛА.

При Эхо-КГ о наличии ТЭЛА свидетельствуют расширение правых отделов сердца, выбухание межжелудочковой перегородки в сторону левых отделов и ее парадоксальное движение в диастолу, тромб в легочной артерии и правых отделах сердца, выраженная регургитация на трикуспидальном клапане, диаметр правого желудочка более 30 мм в парастернальной позиции.

В настоящее время спиральная КТ с контрастированием легочных артерий – это стандарт неинвазивной диагностики ТЭЛА в связи с простотой проведения, высокой чувствительностью и специфичностью метода. Однотекторная спиральная КТ обладает чувствительностью 70% и специфичностью 90%, а мультитекторная спиральная КТ – чувствительностью 83% и специфичностью 96%.

Другие методы обследования имеют вспомогательное значение. Вентиляционно-перфузионная сцинтиграфия используется преимущественно при противопоказаниях к КТ. Ультразвуковое компрессионное дуплексное сканирование вен нижних конечностей позволяет обнаружить тромбоз глубоких вен нижних конечностей как причину ТЭЛА. Ангиографический метод используется при противоречивых результатах неинвазивных методов обследования. Изменения электрокардиограммы (ЭКГ) неспецифичны у большинства пациентов с ТЭЛА (до 80 %), однако позволяют проводить дифференцированный диагноз с заболеваниями со схожей симптоматикой. Классическими признаками ТЭЛА на ЭКГ являются – SI, QIII, TIII, блокада правой ножки пучка Гиса, R-pulmonale, правограмма, элевация ST в отведениях III, aVF, aVR и V1-V3.

Изменения на рентгенографии органов грудной клетки (ОГК) выявляются нечасто, но позволяют отличить ТЭЛА от другой патологии. На рентгенограмме ОГК при ТЭЛА определяются расширение правой границы сердца, высокое стояние купола диафрагмы, инфильтраты легочной ткани, дисковидные ателектазы, обеднение легочного рисунка (симптом Вестермарка). В настоящее время в рекомендациях по диагностике ТЭЛА рентгенография ОГК отсутствует [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Савельев В.С., Чазов Е.И., Гусев Е.И. и др. Ассоциация флебологов России. Европейское общество хирургов. Национальное общество по флеботромбозу. Российские клинические рекомендации по диетологии, лечению и профилактике венозных тромбоэмболических осложнений. М.: Планида, 2012.– 37 С.

2. ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism: The Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Respiratory Society (ERS) // European Heart Journal. – 2014. – 08. – 28.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПЕРВИЧНОЙ ИММУННОЙ ТРОМБОЦИТОПЕНИИ

Полянская А.В.

Белорусский государственный медицинский университет

Первичная иммунная тромбоцитопения или идиопатическая аутоиммунная тромбоцитопеническая пурпура (ИТП) – аутоиммунное заболевание, характеризующееся разрушением тромбоцитов под действием аутоантител. При этом заболевании продукция тромбоцитов в костном мозге нормальная или повышенная. Причина возникновения патологии неизвестна [4]. Различают острую и хроническую формы течения заболевания. Острая форма характерна для детей, хроническая – для взрослых.

Распространенность ИТП составляет 4,5 - 20 случаев на 100 000 населения [3]. Женщины болеют значительно чаще мужчин. ИТП развивается, как правило, у лиц 20 – 40 лет [2]. Характерно постепенное начало заболевания. При этом провоцирующий фактор, в большинстве случаев, выявить не удастся. Литературные данные свидетельствуют о связи ИТП с наличием очагов хронической инфекции (в частности, с хроническим тонзиллитом), продолжительным контактом с некоторыми химическими веществами (красками, нитроэмалями, пестицидами)[4]. Многие годы заболевание может протекать в субклинической форме и выявляться случайно. Постепенно развивается геморрагический синдром различной степени выраженности: от единичных синяков и петехиальных внутрикожных кровоизлияний до выраженных кровотечений (кровохарканье, кровавая рвота, кровавый понос, видимая кровь в моче). ИТП характеризуется геморрагиями на коже передней поверхности туловища и конечностей. Часто они появляются на месте инъекций. Возникновение кровоизлияний на коже лица, конъюнктиве и слизистой оболочке губ могут свидетельствовать о неблагоприятном течении ИТП. В крайне тяжелых случаях происходят кровоизлияния в сетчатку глаза и головной мозг, может развиться тяжелая анемия. Предвестником кровоизлияний в мозг могут быть геморрагические везикулы и буллы на слизистой оболочке ротовой полости.

При подозрении на тромбоцитопению необходимо сделать общий анализ крови для определения количества клеточных элементов и верификации диагноза тромбоцитопения. Затем необходимо исключить вторичные тромбоцитопении [1]. С многими заболеваниями, протекающими с тромбоцитопенией дифференциальная диагностика не представляет большого труда. Это – тяжелая онкологическая патология (лейкозы, метастазы злокачественных опухолей в костный мозг, множественная миелома и т. п.), системные заболевания соединительной ткани (системная красная волчанка), цирроз печени и другие заболевания, имеющие яркую клиническую картину. В случаях наличия у пациента искусственных клапанов сердца или посттрансфузионных осложнений помогает тщательный сбор анамнеза. Однако

достаточно часто необходимо проведение дополнительных исследований: пункции костного мозга, иммунологических проб и других.

Для диагностики ИТП используются следующие критерии: снижение количества тромбоцитов менее $100 \times 10^9/\text{л}$ в двух анализах крови при отсутствии иных отклонений в общем анализе крови, отсутствие клинических или лабораторных отклонений у ближайших родственников, нормальное или повышенное содержание мегакариоцитов в красном костном мозге, отсутствие клинических и лабораторных признаков других заболеваний, обнаружение антитромбоцитарных антител, эффективность кортикостероидной терапии. Диагноз ИТП является диагнозом исключения [5].

Очень важным является тот факт, что для ИТП не характерны изменения морфологии клеток крови и лейкоцитарной формулы [1]. Они свидетельствуют о вторичном характере тромбоцитопении. Так, шизоциты выявляются при тромботической тромбоцитопенической пурпуре и гемолитико-уремическом синдроме, увеличенное количество гигантских тромбоцитов или малых тромбоцитов может свидетельствовать в пользу врожденной тромбоцитопении, наличие агрегатов в мазках крови – в пользу псевдотромбоцитопении, связанной со стабилизацией крови ЭДТА.

При тяжелом течении ИТП развивается выраженная постгеморрагическая анемия, и происходит истощение красного костного мозга, так что клиническая картина во многом может напоминать апластическую анемию. Некоторую помощь в диагностике оказывает общий анализ крови: эритроциты при выраженной постгеморрагической анемии малых размеров (гипохромные). Точный диагноз позволяет установить лишь оценка исследования костного мозга. Для апластической анемии характерно резкое снижение количества всех клеток-предшественниц в миелограмме. Тяжелая железодефицитная анемия нередко приводит к тромбоцитопении. В таких случаях также нелегко поставить диагноз: важен правильно собранный анамнез (какие симптомы проявились раньше – анемии или тромбоцитопении?) и проведение определения показателей обмена железа, иммунологических проб, пункции костного мозга.

Исследование аспирата и трепанобиоптата костного мозга крайне необходимо для исключения причин вторичной тромбоцитопении, особенно у пациентов пожилого и старческого возраста, пациентов с симптомами системных заболеваний, а также для обоснования целесообразности выполнения спленэктомии. Помимо цитоморфологического целесообразно проведение цитогенетического и иммунофенотипического исследования костного мозга для исключения хронического лимфопролиферативного процесса как причины вторичной тромбоцитопении. Необходимо исследование на наличие *Helicobacter pylori*, так как эрадикация этой бактерии способствует возрастанию количества тромбоцитов в крови.

Проводится и тестирование на ВИЧ и HCV для исключения вторичной тромбоцитопении, клинически неотличимой от ИТП. Поскольку острые и хронические вирусные инфекции и вакцинации живыми ослабленными вирусными вакцинами могут сопровождаться тромбоцитопенией, необходимы

соответствующие исследования на наличие в организме пациента возбудителей инфекций. Для исключения наследственных иммунодефицитных заболеваний, как причин тромбоцитопении, проводится количественное определение сывороточных иммуноглобулинов [1]. Необходимо исключить также антифосфолипидный синдром, определить уровень в крови антитиреоидных антител и функцию щитовидной железы. При дисфункции щитовидной железы, связанной с аутоиммунным тиреоидитом, наблюдается уменьшение продолжительности жизни тромбоцитов на фоне гипертиреозидизма или уменьшение продукции тромбоцитов на фоне гипотиреозидизма, что может быть причиной умеренно выраженной тромбоцитопении. Прямая проба Кумбса проводится для оценки характера сопутствующей анемии.

Таким образом, сложность диагностики и дифференциальной диагностики ИТП заключается в многообразии заболеваний, приводящих к тромбоцитопении, и необходимости знания и использования большого количества разных методов исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Змачинский, В.А. Диагностика и лечение пациентов с идиопатической тромбоцитопенической пурпурой / В.А.Змачинский, Л.А.Смирнова, Д.Г. Цвирко и др.// Минск: БелМАПО. – 2013. – 12 с.
2. Ковалева, Л.Г. Клинико-статистические данные и оценка различных методов терапии идиопатической тромбоцитопенической пурпуры / Л.Г. Ковалева и соавт. // Терапевтический архив. – 2011. – № 4. – С. 60-65.
3. Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению первичной иммунной тромбоцитопении (идиопатической тромбоцитопенической пурпуры) у взрослых / Под ред. А.Л. Меликян // Гематология и трансфузиология. – 2015 г. – Т. 60. – № 1.
4. Руководство по гематологии / Под ред. А.И. Воробьева // М.: Ньюдиамед, 2005. – 416 с.
5. Jhota S., Kistangari G., Daw H., Spiro T. Immune thrombocytopenia in adults an update. Cleve. Clin. J. Med. 2012; 79 (9): 641—50. doi.

ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ТРОМБОЦИТОПЕНИЙ

Хидченко С.В., Полянская А.В., Мархоцкий Я.Л., Церах Т.М., Апанасович В.Г.

Белорусский государственный медицинский университет
Белорусский государственный университет культуры и искусств

Тромбоцитопения – это снижение количества тромбоцитов в крови ниже $150 \times 10^9/\text{л}$. Границы нормальных значений количества тромбоцитов – $150\text{--}400 \times 10^9/\text{л}$.

По степени тяжести тромбоцитопении подразделяют на: легкую тромбоцитопению – от 100 до $150 \times 10^9/\text{л}$, умеренную тромбоцитопению – от 50 до $100 \times 10^9/\text{л}$ и тяжелую тромбоцитопению – менее $50 \times 10^9/\text{л}$.

Выделяют следующие причины возникновения тромбоцитопении [2]:

1. Сниженное образование тромбоцитов в красном костном мозге (тромбоцитопения продукции).
2. Повышенное разрушение тромбоцитов (тромбоцитопения разрушения).
3. Перераспределение тромбоцитов со снижением их концентрации в кровяном русле (тромбоцитопения перераспределения).

Тромбоцитопении, связанные со сниженным образованием тромбоцитов в красном костном мозге, в свою очередь можно разделить на следующие группы:

а) тромбоцитопении, связанные с гипоплазией мегакариоцитарного ростка в костном мозге (недостаточное образование клеток-предшественников тромбоцитов);

б) тромбоцитопении, связанные с неэффективным тромбоцитопоэзом (в таких случаях образуется нормальное, или даже повышенное количество клеток-предшественниц, однако по тем или иным причинам нарушается образование тромбоцитов из мегакариоцитов);

в) тромбоцитопении, связанные с метаплазией (замещением) мегакариоцитарного ростка в красном костном мозге.

О гипоплазии мегакариоцитарного ростка говорят в тех случаях, когда костный мозг не в состоянии обеспечить ежедневное замещение 10-13% тромбоцитов. Основной причиной гипоплазии мегакариоцитарного ростка является апластическая анемия. При этом заболевании происходит тотальная гипоплазия всех кроветворных клеток-предшественников эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. Гипоплазию костного мозга с развитием тромбоцитопении могут вызвать многие лекарственные препараты, такие как: левомецитин, цитостатики, антитиреоидные средства, препараты золота. Механизмы действия лекарств могут быть различны. Цитостатики оказывают прямое угнетающее влияние на костный мозг, а левомецитин приводит к тромбоцитопении в случае индивидуальной повышенной чувствительности костного мозга к данному антибиотику. Доказано угнетающее действие алкоголя на мегакариоцитарный росток, которая является невыраженной и исчезает через 2-3 дня при отказе от приема алкоголя. Гипоплазию

мегакариоцитарного ростка могут вызывать вирусы (кори, паротита, вирусы гепатитов А, В и С, а также вирус иммунодефицита человека. У ВИЧ-инфицированных часто развивается выраженная тромбоцитопения продукции. Причиной угнетения мегакариоцитарного ростка могут быть и генерализованные бактериальные или грибковые инфекции. Чаще всего такого рода осложнения развиваются в детском возрасте. Длительная гипоксия также может приводить к угнетению мегакариоцитарного ростка и невыраженной тромбоцитопении. Врожденная мегакариоцитарная гипоплазия, как правило, является следствием тяжелых наследственных заболеваний, таких как анемия Фанкони (конституциональная апластическая анемия) и других. Крайне редко встречается врожденная амегакариоцитарная тромбоцитопения, для которой характерно изолированное поражение мегакариоцитарного ростка костного мозга. Клинические проявления этого заболевания развиваются в раннем возрасте, но выражены умеренно. Приобретенная изолированная амегакариоцитарная тромбоцитопеническая пурпура также является редким заболеванием, механизм развития которого до сих пор не изучен.

Торможение образования тромбоцитов из клеток-предшественниц также может быть вызвано несколькими причинами. Это, прежде всего – врожденный недостаток тромбопоэтина, стимулирующего образование тромбоцитов из мегакариоцитов, который распознается при помощи определения уровня тромбопоэтина в крови. Неэффективный тромбоцитопоез характерен для мегалобластной анемии (чаще всего – это анемии связанные с гипо- и авитаминозом В12 и/или недостатком фолиевой кислоты). Нормальное образование тромбоцитов нарушается. Тромбоцитопения исчезает после назначения витаминотерапии. Тромбоцитопоез также нарушается при тяжелой железодефицитной анемии, так как нормальный уровень железа в крови необходим для образования тромбоцитов и усвоения витамина В12 гемопоэтическими клетками. Нарушение тромбоцитопоеза может быть вызвано вирусными инфекциями, хронической алкогольной интоксикацией, а также некоторыми врожденными заболеваниями, при которых тромбоцитопения сочетается с тромбоцитопатией. К таким врожденным заболеваниям относятся аутосомно-доминантная аномалия Мей-Хегглина, синдромы Бернарда-Сулье и Вискота-Олдрича и другие.

Метаплазия мегакариоцитарного ростка чаще всего возникает при следующих патологических состояниях:

1. Последние стадии рака (вследствие замещения костного мозга метастазами).
2. Онкологические заболевания системы крови (вследствие замещения костного мозга опухолевыми клетками при лейкозах, множественной миеломе, лимфомах.
3. Миелофиброз (вследствие замещения красного костного мозга фиброзной тканью).
4. Саркоидоз (из-за замещения красного костного мозга специфическими гранулемами).

В таких случаях, как правило, страдают все ростки кроветворной ткани, что проявляется панцитопенией.

Ускоренное разрушение тромбоцитов является самой частой причиной тромбоцитопении. Оно влечет за собой гиперплазию костного мозга, увеличение количества мегакариоцитов и, соответственно, повышение образования тромбоцитов. Когда скорость деструкции превышает компенсаторные возможности красного костного мозга, развивается тромбоцитопения. Тромбоцитопении разрушения классифицируются на обусловленные иммунологическими и неиммунологическими механизмами.

Тромбоцитопения у лиц с нормальной продукцией кровяных телец в преимущественном большинстве случаев обусловлена разрушением тромбоцитов под влиянием различных иммунных механизмов. Образующиеся при этом антитромбоцитарные антитела обнаруживаются при специальном иммунологическом обследовании. Иммунные тромбоцитопении характеризуются следующими признаками: отсутствием выраженной анемии и лейкопении, нормальными или увеличенными незначительно размерами селезенки, увеличением количества мегакариоцитов в красном костном мозге, снижением продолжительности жизни тромбоцитов.

Различают три группы иммунных тромбоцитопений: изоиммунные, обусловленные продукцией аллоантител; аутоиммунные, обусловленные продукцией аутоантител; и иммунные, спровоцированные приемом лекарственных препаратов. Изоиммунные тромбоцитопении возникают при попадании в организм "чужих" тромбоцитов. К этой группе патологий относится неонатальная аллоиммунная тромбоцитопеническая пурпура, посттрансфузионная пурпура и рефрактерность пациентов к переливанию крови.

Аутоиммунные тромбоцитопении обусловлены с преждевременной гибелью тромбоцитов в результате действия антител и иммунных комплексов, выработанных к тромбоцитам собственного организма. Различают первичные и вторичные аутоиммунные тромбоцитопении. К первичным относят острую и хроническую идиопатическую аутоиммунную тромбоцитопеническую пурпуру [1]. Ко вторичным – множество заболеваний, при которых возникают аутоантитела к кровяным пластинкам: злокачественные опухоли лимфоидной ткани, приобретенная аутоиммунная гемолитическая анемия (синдром Эванса-Фишера), системные аутоиммунные заболевания соединительной ткани, органоспецифические аутоиммунные заболевания (аутоиммунный гепатит, неспецифический язвенный колит, болезнь Крона, аутоиммунный тиреоидит, анкилозирующий спондилоартрит), вирусные инфекции (краснуха, ВИЧ, опоясывающий герпес), прием лекарственных средств (антибиотиков, аспирина, гепарина, морфина, ранитидина, фуросемида и других).

Повышенное разрушение тромбоцитов может происходить также при пороках сердца, наличии искусственных клапанов, синтетических шунтов сосудов и т. п.), выраженном атеросклерозе, поражении сосудов метастазами. Кроме того, тромбоцитопения потребления развивается при синдроме внутрисосудистого свертывания, ожоговой болезни, длительном пребывании в условиях повышенного атмосферного давления или гипотермии.

Тромбоцитопения является одним из проявлений лучевой болезни,

возникающей при воздействии на организм человека радиоактивного излучения в диапазоне доз 1-10 Гр и более.

В норме от 30 до 45% активных тромбоцитов кровяного русла находятся в селезенке, которая их депонирует. При заболеваниях, сопровождающихся значительным увеличением селезенки, количество тромбоцитов, находящихся в депо, значительно увеличивается (до 80-90%). При этом происходит их преждевременное разрушение. Тромбоцитопения распределения переходит в тромбоцитопению разрушения. Такого рода тромбоцитопения происходит при следующих заболеваниях: цирроз печени с развитием портальной гипертензии, онкологические заболевания системы крови, инфекционные заболевания (инфекционный эндокардит, малярия, туберкулез и другие). Как правило, при значительном увеличении селезенки развивается панцитопения, а тромбоциты становятся более мелкими, что помогает в диагностике.

Таким образом, причины тромбоцитопений разнообразны, их необходимо знать для адекватной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Змачинский, В.А. Диагностика и лечение пациентов с идиопатической тромбоцитопенической пурпурой / В.А. Змачинский, Л.А. Смирнова, Д.Г. Цвирко и др.// Минск: БелМАПО. – 2013.–12 с.
2. Руководство по гематологии / Под ред. А.И. Воробьева // М.: Ньюдиамед, 2005.– 416 с.

МЕТОДОЛОГИЯ ДИАГНОСТИКИ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ

Черненко А.Н., Кулица О.С., Герасименко Р.И.

Черкасский институт пожарной безопасности им. Героев Чернобыля

С целью выявления приоритетов основ медицинских знаний в модели «специалиста – учитель» – был проведен анкетный опрос курсантов 1-2 курсов Черкасского института пожарной безопасности им. Героев Чернобыля. В анкету включены семь разделов медицины, которые по данным ВОЗ является наиболее частой причиной здоровья: врожденные аномалии, функциональные расстройства психики, неинфекционные соматические болезни, хронические алкоголизм и наркомания, травмы, нарушения в питании. В каждом разделе выделялись три направления медицинских знаний: 1 – лечение, уход, оздоровление; 2 – предупреждения; 3 – резервы здоровья здорового. По каждому направлению требовалось указать на котором из трех уровней: первый – знакомство, второй – понятие сущности, третий – навыки, умения; опрашиваемый желает владеть основами медицинских знаний. 52% указали третий уровень знаний, 36% – второй и 12% – первый.

По всем трем направлениям медицины третий уровень знаний был желателен в таких разделах как инфекционные болезни, травмы, нарушения в питании. Первый и второй уровни знаний по трем направлениям медицины оказались самыми желанными в таких разделах как инфекционные соматические болезни и хронические алкоголизм и наркомания. В разделах врожденные аномалии и функциональные расстройства психики направления лечения, уход, оздоровление были указаны большинством на втором уровне, а направления предотвращения и резервы здоровья здорового – на третьем уровне.

Полученные данные дают основание к выводу, что у подавляющего большинства курсантов (студентов) различных факультетов выражена потребность в углубленных медицинских знаниях валеологической направленности. Поскольку эти знания не являются профессиональными для опытных, то наиболее вероятное их использования для сохранения и укрепления собственного здоровья, здоровья близких. Эти данные несколько проливают свет и на проблему методологии диагностики уровня здоровья личности.

Поскольку здоровье можно определить как функциональный оптимум личности, то и методики диагностики его уровня будут принадлежать к функциональным пробам систем и органов нашего организма. Ряд проб созданы для специалистов исследователей, клинических диагностов, другие предложенные для обычного проживания с целью само и взаимодиагностики. Широко доступные методики по соматоскопическим, соматометрическим и физиометрическим данным позволяют самостоятельно или с помощью других оценить состояние своего здоровья. Выбор индивидом методики оценки

состояния здоровья в основном зависит от его мотивационно-ценностных установок на собственное здоровье. При высоком уровне значимости здоровья для индивидуума преимущество им будет отдаваться более углубленным и более точным оценкам уровня здоровья. Личности с менее выраженными самосохраняющим поведением в основном будут нуждаться в ориентировочной оценке уровня собственного здоровья. В быту значительно чаще используют ориентировочные методы оценки внешнего вида, самочувствия, работоспособности, которые достаточно полно характеризуют уровень здоровья.

Курсантской (студенческой) молодежи в большинстве случаев присущи установки на долговременные жизненные планы, надолго отдаленные цели. Вероятно этим объясняется, что опрашиваемые курсанты (студенты) изъявили желание иметь знания по разделу основ медицины преимущественно на высшем уровне, который прогностически увеличивает надежность жизнедеятельности личности.

Из трех составляющих здоровья личности: соматического (физического), психического и социального для осуществления практических задач в сохранении и укреплении здоровья индивида необходима прежде всего диагностика количественного уровня соматического здоровья. Однако жизненный путь человека требует не только постоянного телесного противостояния, противодействия сопротивлению внешней среды, но также и непрерывного преодоления самого себя, своей психической слабости, которая может быть более губительной чем внешние преграды. Поэтому личные свойства самопознания и находятся в основе самосохраняющего поведения, которое оптимизируется в процессе саморазвития и самовоспитания человека.

Методология диагностики уровня здоровья, на наш взгляд, должна быть направлена на самовоспитание и самосовершенствование личности, основываться на методиках самоконтроля, самодиагностики, самооценки, саморегуляции и самокоррекции здоровья. Самооценка состояния организма может быть неадекватной: или пониженной (игнорирование, выдавливание отклонений и нарушений), или завышенной (самовнушение, аггравация, симуляция изменений в организме). Неадекватная самооценка порождает неоптимальные саморегуляцию и самокоррекцию, например бег в болезнь, бежать от болезни. Поэтому в методологии диагностики уровня здоровья необходимы как составляющие методики определения степени адекватности самооценки, так и адекватности, слома силы психической сферы личности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубев В.Н., Косенко Н.И. Военно-профессиональная адаптация – Л., 1991. – С. 4-5.
2. Курило І. Проблема здоров'я нації в сучасній Україні // Журн. практ. лікаря. – 2012. – № 5. – С. 2-10.

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Чиж Л.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Совершенствование первой помощи пострадавшим в результате чрезвычайной ситуации (ЧС) является одной из актуальных задач, стоящих перед личным составом спасательных формирований Министерства по чрезвычайным ситуациям. Успешное решение данной задачи в значительной степени зависит от особенностей ЧС и прогноза развития событий в ходе ликвидации медико-санитарных последствий. Фактор, способный в момент возникновения чрезвычайной ситуации или впоследствии оказать губительное воздействие на человека, животный и растительный мир, на субъекты хозяйствования является поражающим фактором.

Основными поражающими факторами в момент возникновения ЧС являются: механическое воздействие; температурный фактор; ионизирующее излучение; сильнодействующие ядовитые вещества; бактериальные агенты; аэрогидродинамический фактор; психоэмоциональное воздействие. Осложняет работу личного состава аварийно-спасательных подразделений наличие химического, радиационного или биологического заражения зоны чрезвычайной ситуации.

Основные факторы, определяющие организацию мероприятий первой помощи в чрезвычайных ситуациях: практически одномоментно или в течение короткого отрезка времени возникающее значительное количество санитарных потерь (пострадавших); нуждаемость большинства пострадавших в первой помощи, которая является необходимой для сохранения жизни и должна быть оказана в самое ближайшее время после поражения; нуждаемость значительной части пострадавших в специализированной медицинской помощи и госпитальном специализированном лечении, носящая неотложный характер и осуществляемая в кратчайшие сроки; отсутствие возможности на месте обеспечить специализированную медицинскую помощь и необходимость в организации эвакуации пострадавших до учреждений, предназначенных для оказания специализированной медицинской помощи.

Сущность системы этапного оказания помощи состоит в своевременном, последовательном и преемственном оказании первой помощи в очаге поражения и на этапах эвакуации, в сочетании с транспортировкой пострадавших до лечебного учреждения для оказания адекватной медицинской помощи.

Своевременность оказания первой помощи пострадавшим является важным требованием в ЧС и достигается надлежащей организацией выноса и вывоза пораженных из очагов ЧС, транспортировкой на этапы эвакуации и правильной организацией работы последних. Первая помощь должна оказываться в сроки, наиболее благоприятные для последующего

восстановления здоровья пострадавшего. Максимальные компенсаторные функции организма человека при внезапных и серьезных повреждениях эффективно поддерживают стабильное состояние в течение 1 часа. Наиболее эффективно оказание первой помощи в течение первого часа, что позволяет минимизировать развитию опасных осложнений. Эффективное лечение угрожающего состояния пострадавших невозможно, если на первом этапе пострадавшему не оказана адекватная помощь.

Цель первой помощи: устранение дальнейшего воздействия поражающего фактора на пострадавшего; спасение жизни пострадавшему; организация транспортировки пострадавшего в лечебные учреждения. Оптимальный срок оказания первой помощи от 10 до 30 минут («платиновые» 10 минут, «золотые полчаса») после получения повреждения.

Мероприятия первой помощи в чрезвычайных ситуациях: устранение асфиксии и восстановление проходимости дыхательных путей пострадавшего; проведение сердечно-легочной реанимации в соответствии с алгоритмом АВС; временная остановка наружного кровотечения с применением табельных и подручных средств; применение обезболивающих средств для профилактики травматического шока; применение асептических и окклюзионных повязок для закрытия раневых поверхностей; транспортная иммобилизация поврежденных конечностей табельными шинами либо подручными средствами; транспортировка пострадавшего с использованием табельных или подручных средств.

Принципы оказания первой помощи в чрезвычайных ситуациях: своевременность; последовательность; преемственность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войт, В.П. Медицина катастроф и гражданская оборона / В.П. Войт, И.Я. Жогальский, Н.А. Фролов. – Мн.: БГМУ, 2003. – 149 с.
2. Левчук, И.П. Медицина катастроф: курс лекций / И.П. Левчук, Н.В. Третьяков. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011. – 240 с.
3. Основы организации медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях (экстремальная медицина, основы медицины катастроф / Н.Н. Винничук [и др.]; под общ. ред. Н.Н. Винничука. – СПб.: СПХФА, 2003. – 189 с.

САНИТАРНЫЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Чиж Л.В.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Наиболее массовыми формированиями гражданской обороны, участвующими в оказании медицинской помощи пострадавшему населению в чрезвычайных ситуациях (ЧС) являются санитарные формирования гражданской обороны – гражданские формирования специального назначения, создаваемые для участия в ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время.

Основными задачами санитарных формирований являются:

- оказание первой помощи пострадавшим, их вынос и погрузка на транспортные средства для эвакуации в лечебные учреждения;
- проведение санитарно-гигиенических, противоэпидемических и иных мероприятий;
- осуществление ухода за пострадавшими и больными;
- проведение санитарно-просветительной работы среди населения.

Санитарные формирования – санитарные звенья и санитарные дружины – создаются в Республиканских органах государственного управления, иных государственных организациях, подчиненных Совету Министров Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органах, других организациях из расчета одно санитарное звено на каждые 50–100 работников. Санитарные дружины формируются при наличии двух и более санитарных звеньев. В организациях здравоохранения санитарные формирования не создаются.

Оснащение санитарных формирований гражданской обороны предполагает наличие:

- индивидуальных средств защиты (индивидуальный перевязочный пакет, индивидуальный противохимический пакет, противогаз фильтрующий гражданский, респиратор или ватно-марлевая повязка, защитная фильтрующая одежда, дозиметр индивидуальный накопительный);
- предметов одежды и экипировки;
- медицинского имущества (сумка санитарная, лямка санитарная, носилки санитарные, шина проволочная 80см, шина проволочная 120см).

Санитарные дружины принимают участие в работе медицинских отрядов гражданской обороны, которые предназначены для оказания доврачебной и первой врачебной помощи на границе очага поражения. Численность отряда составляет 69 человек: 10 врачей, 3 фельдшера, 12 медсестер, один фармацевт, 27 санитаров, 13 водителей и 3 дополнительных работника. В состав отряда входят бригады – сортировочно-эвакуационная, токсико-терапевтическая, педиатрическая, 2 хирургические. Готовность отряда к работе в очаге поражения должна быть обеспечена в течение 2 часов после возникновения ЧС.

За 12 часов работы отряд должен оказать первую врачебную помощь 250-300 пострадавшим.

С целью предупреждения и ликвидации медико-санитарных последствий ЧС налажено взаимодействие между Министерством по чрезвычайным ситуациям (МЧС) и Министерством здравоохранения. В целях взаимодействия МЧС: обеспечивает обмен необходимой информацией с органами управления здравоохранением об угрозе и (или) возникновении ЧС на территории Республики Беларусь, а также принимаемых решениях: о возможных ЧС (причинах возникновения, масштабах распространения, наличии пострадавших) – немедленно (устно по телефону, письменно по факсу), об угрозе возникновения ЧС – в течение 30 минут с момента получения сообщения, о ходе ликвидации ЧС – устно каждый час по телефону; организует подготовку руководящего состава органов управления здравоохранением, организаций здравоохранения и медицинских формирований по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны, обеспечения пожарной, промышленной, ядерной и радиационной безопасности; осуществляет поиск (обнаружение) пострадавших, вынос их в пункты временного сбора и оказание необходимой помощи; участвует в организации и оказании скорой (неотложной) медицинской помощи участникам ликвидации чрезвычайных ситуаций и пострадавшим; обеспечивает развертывание и техническое обслуживание сооружений мобильного медицинского комплекса; участвует в прогнозировании и оценке медико-санитарных последствий ЧС; организует доставку гуманитарных грузов и медицинского имущества для пострадавшего населения; участвует в организации медицинской и психологической реабилитации лиц, участвующих в ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войт, В.П. Медицина катастроф и гражданская оборона / В.П. Войт, И.Я. Жогальский, Н.А. Фролов. – Мн.: БГМУ, 2003. – 149 с.
2. Левчук, И.П. Медицина катастроф: курс лекций / И.П. Левчук, Н.В. Третьяков. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011. – 240 с.
3. Основы организации медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях (экстремальная медицина, основы медицины катастроф / Н.Н. Винничук [и др.]; под общ. ред. Н.Н. Винничука. – СПб.: СПХФА, 2003. – 189 с.

СИЛЫ И СРЕДСТВА ОКАЗАНИЯ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Чижев Л.В., Ивашико М.Г.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Служба экстренной медицинской помощи пострадавшим (СЭМП) в чрезвычайных ситуациях (ЧС) представляет собой комплекс органов управления, сил и средств, методов управления и технологий оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в ЧС. СЭМП имеет четыре уровня: республиканский, территориальный, местный и объектовый. Каждый уровень имеет координирующие органы, органы управления по ЧС, силы и средства, информационно-управляющую систему и резервы материальных ресурсов. К силам и средствам СЭМП относятся: Республиканский центр ЭМП; территориальные центры ЭМП и их филиалы; государственные организации здравоохранения, оказывающие скорую неотложную медицинскую помощь; санитарно-эпидемиологические организации здравоохранения; организации (центры, станции) переливания крови; другие государственные организации здравоохранения, предназначенные для оказания медицинской помощи населению, пострадавшему при ЧС; медицинские формирования; гражданские формирования гражданской обороны.

К медицинским формированиям относятся врачебно-сестринские бригады, бригады специализированной медицинской помощи, радиологические бригады, специализированные медицинские бригады постоянной готовности, бригады (отряды, группы), создаваемые на базе санитарно-эпидемиологических организаций здравоохранения.

Возможности медицинских учреждений по оказанию медицинской помощи пострадавшим существенно дополняются в современной системе лечебно-эвакуационного обеспечения наличием сил и средств медицинской службы гражданской обороны, мобильных медицинских подразделений, формируемых Министерством обороны и Министерством по чрезвычайным ситуациям.

Для оказания скорой неотложной медицинской помощи в зоне ЧС и организации эвакуации пострадавших МЧС и Министерством здравоохранения Республики Беларусь формируется мобильный медицинский комплекс (ММК), развертываемый вне зоны воздействия поражающих факторов ЧС. Основные задачи ММК – анализ информации медико-санитарного характера в зоне ЧС, проведение медицинской сортировки пострадавших и подготовка их к эвакуации, оказание неотложной медицинской помощи и психологической помощи пострадавшим. Комплекс сооружений ММК состоит из автономных многофункциональных модулей, на базе которых формируются профильные медицинские отделения приемно-сортировочное, реанимационное, операционно-перевязочное и другие. Развертывание и техническое

обслуживание комплекса сооружений ММК осуществляют подразделения по чрезвычайным ситуациям. МЧС совместно с Министерством здравоохранения обеспечивает функционирование профильных медицинских отделений ММК, комплектуя их персоналом, расходным и иным медицинским и санитарно-хозяйственным имуществом. Профильные медицинские отделения ММК укомплектовываются персоналом организаций здравоохранения, в том числе медицинских формирований, предназначенных для оказания медицинской помощи населению, пострадавшему при ЧС. Критериями эффективности организации медицинской защиты населения при ЧС являются: своевременное оказание всех видов медицинской помощи пострадавшим; своевременность и эффективность санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий; экономия сил и средств, затраченных для решения поставленных задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Войт, В.П. Медицина катастроф и гражданская оборона / В.П. Войт, И.Я. Жогальский, Н.А. Фролов. – Мн.: БГМУ, 2003. – 149 с.
2. Левчук, И.П. Медицина катастроф: курс лекций / И.П.Левчук, Н.В. Третьяков. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011. – 240 с.
3. Основы организации медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях (экстремальная медицина, основы медицины катастроф / Н.Н. Винничук [и др.]; под общ. ред. Н.Н. Винничука. – СПб.: СПХФА, 2003. – 189 с.

**ПРИЧИНЫ ОГРАНИЧЕННОСТИ ОДНОУРОВНЕВОЙ
ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ**

Бардушко С.Н., Сидоркевич В.С.

Институт переподготовки и повышения квалификации
МЧС Республики Беларусь

Ставя цель повысить эффективность управления пожарами, в частности, управление процессом тушения, необходимо улучшить характеристики принимаемых в ходе тушения решений. Для этого необходимо обеспечить не только математически обоснованную оптимизацию процесса построения решения (одноуровневая модель), но и установить когнитивные механизмы (операторы), ОПЕРАЦИОНАЛЬНО реализующие данную модель (двухуровневая модель).

Исследования [1] показывают, что в сложных обстоятельствах человек принимает решения, которые далеки от оптимальных. Применительно к тушению пожаров исследований выполнено очень мало [2]. Основной источник – разрозненные данные из опыта тушения пожаров [3] [4]. При этом и там можно увидеть тенденцию к уходу принимаемых решений в сторону от оптимума.

Как известно, переработка информации опосредуется не просто формализованным субъектом управления, а индивидом, т.е. лицом принимающим решение на пожаре. Причина выхода из зоны оптимальности – расхождение и несовершенство биосоциально сложившихся возможностей нейрокогнитивных механизмов, недостаточно прослеженная и понятая связь с требованиями информационных моделей построения решения. В частности, исследования [1] [2] выявили ряд принципиальных факторов, влияние которых на построение решения нельзя игнорировать: а) построение решения – это в минимальной степени волевой осознанный процесс, и в большей степени неосознаваемый, средне- и низкоуровневый; б) время построения решения зависит не столько от количества входящих признаков, сколько от их информационной «ценности» (правило Хика); в) время и точность построения решения обратнозависимы, что создает коллизию их увязывания. Упомянутые когнитивные механизмы работают как «функциональные органы – операторы», реализующие информационные задачи, с нечеткой морфологической локализацией, реализуя трехуровневую структуру (третий уровень- нейронные структуры мозга).

С точки зрения информации весь процесс принятия решения представляется формально-логической моделью блоков (ячейки I, II- типовая схема 1) преобразования информации во времени (τ).

Субъект управления пожаром, находясь в объектно-ориентированном информационном пространстве, реализует следующую информационную структуру (типовая схема 1) последовательных преобразований (информационных задач).

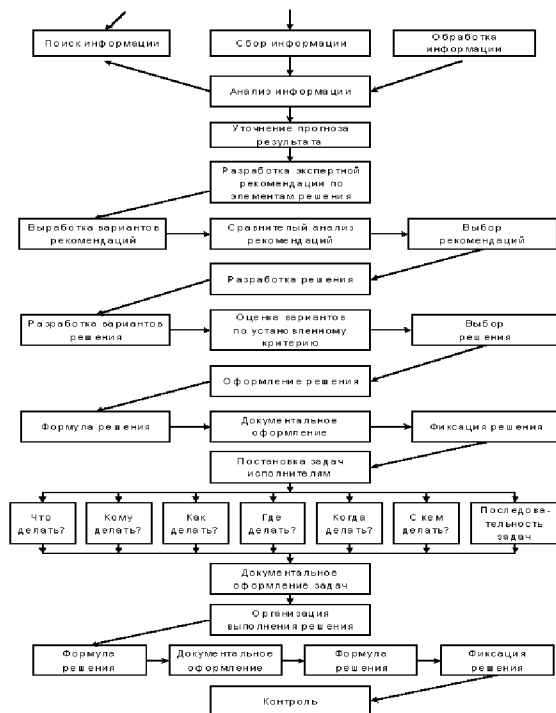


Схема 1 – Типовая блок-схема информационных задач принятия решения

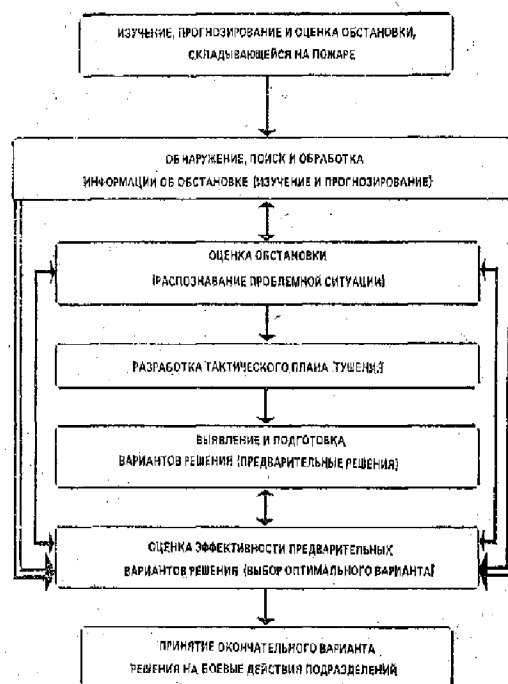


Схема 2 – Укрупненная блок-схема последовательных преобразований

Информационное пространство параметров пожара (далее – система пожара) характеризуется сложностью как структурной и спектральной, так и многочисленностью факторов, как единичных, независимых, так и взаимосвязанных между собой), динамичностью (изменчивостью, неравновесностью), зашумленностью (полезные признаки маскируются, нивелируются, элиминируются). Поэтому субъект стремится так редуцировать неопределенность, чтобы перевести входящую информацию (признаки) из неупорядоченного в дифференциально упорядоченное множество, которое, в свою очередь, ассоциировано с исполнительным механизмом действия. Решение – *узловой момент преобразования информации*, переводит исходное множество в целевое состояние системы с минимальной неопределенностью, т. е. находится решающая функция (правило выбора), разделяющая совокупность признаков по классам (метаклассам) объектов (ситуаций). Решение строится на основе отбора релевантной для цели управления информации (на схеме 1 блок I). Отображение множества признаков имеет вероятностный или неопределенный вид, в соответствии с которым принятие решения можно разделить на задачи в

условиях риска и задачи в условиях неопределенности релевантных признаков. Выбор содержательно или несколько решающих правил, описываемых скалярным критерием или векторным критерием (многокритериальное принятие решений).

Применительно к управлению на пожаростроение решения является не тривиальной задачей, т. к. к нему предъявляются одновременные особые требования – решающее правило выбора (решение) должно быть найдено за время меньшее, чем система пожара (динамика ОФП) перейдет в качественно другое состояние, классифицирующие признаки которого субъект управления еще не нашел, а старые деактуализированы. Следовательно, цикл поиска нового решения должен будет запущен заново.

Далее, решение должно максимально точно классифицировать систему пожара, опираясь на минимум признаков с максимальной релевантностью. При этом отдельному признаку может соответствовать неточное значение, а интервал возможных значений или распределение на значениях указанного признака. Также решение должно быть построено, несмотря на превалирование признаков – помех.

Таким образом, для этого необходимо установить когнитивный механизм извлечения из сигнала «ценной» для построения решения информации, а также выявить факторы, приводящие к падению точности, полноты и времени информационного отражения.

Решение данной проблемы позволит изучить возможности эффективного управления пожаром, в зависимости от точности, полноты и времени информационного отражения субъектом параметров как самого пожара, так и средств воздействия на него.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кристенсен, Ж. Человеческий фактор: [в 3 т.] / Ж. Кристенсен, Д. Мейстер, П. Фоули. – М.: Мир, 1991. – Т. 1: Эргономика – комплексная научно-техническая дисциплина. – 599 с.
2. Klein, G.A. Sources of Power: How People Make Decisions / G.A. Klein. – Cambridge: Mass. MIT Press, 1998. – 30 p.
3. Повзик, Я.С. Тактическая и психологическая подготовка руководителя пожара / Я.С. Повзик, В.М. Панарин. – М.: Стройиздат, 1988. – 113 с.
4. Теребнев, В.В. Управление силами и средствами на пожаре: учеб. пособие / В.В. Теребнев, А.В. Теребнев. – М.: Центр Пропаганды, 2006. – 264 с.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ВОДОЛАЗНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ МЧС РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Зарембо И.Л.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Происходящие в Республике Беларусь процессы реформирования, в первую очередь, экономические, а также необходимость скорейшего решения задач и выполнения функций, возложенных МЧС Республики Беларусь внесли определенный вклад и в развитие водолазного дела.

Развитие водолазного дела диктуется необходимостью решения задач и выполнения функций, возложенных на водолазно-спасательную службу МЧС Республики Беларусь.

Согласно статистическим данным за 2013-2015 год в Республике Беларусь утонули 1593 человека (из них 711 – при купании), вместе с тем за указанный период на водоемах Беларуси спасено 1547 человек [1].

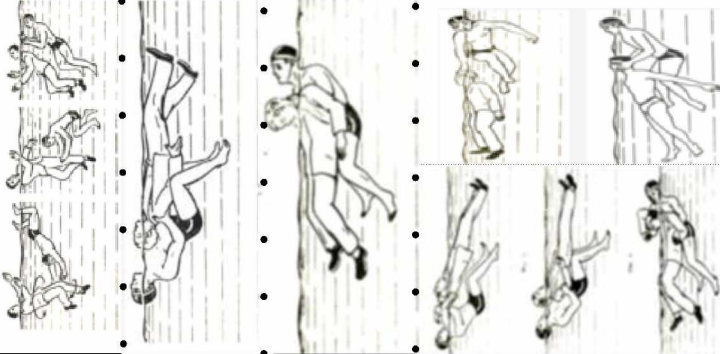
Данное обстоятельство, безусловно, заставляет задуматься над тем, что определенная психологическая подготовка водолазных специалистов, учитывающая аспекты образного мышления, позволила бы улучшить эффективность и результативность их работы, а следовательно, снизить количество утонувших людей и увеличить количество спасенных.

Основными функциями водолажно-спасательной службы МЧС Республики Беларусь является проведение аварийно-спасательных работ на воде и под водой, совершенствование материально-технической базы и внедрение инновационных технологий в деятельность службы, организация мероприятий по подготовке работников службы (обучение, повышение квалификации, переподготовка, аттестация, переаттестация) и др. Учитывая тот факт, что основными видами работ, выполняемых водолажными специалистами, является организация и проведение поисковых (спасательных) работ под водой, а также организация работы групп спасения на воде, нами была рассмотрена возможность оптимизации метода опорных точек к деятельности водолажных специалистов (начальников смен).

Учитывая основные подходы и принципы метода опорных точек [2], по подобию карточек боевых действий, применительно к деятельности работников водолажно-спасательной службы были разработаны карточка проведения спасения на воде и карточка проведения поисковых (спасательных) работ под водой (вид которой представлен на рисунке). Вид карточки проведения поисковых (спасательных) работ под водой представлен на рисунке.

1^я *точка* – уточнение начальных условий
2^я *точка* – оценка обстановки
3^я *точка* – спасение
4^я *точка* – оказание первой помощи
5^я *точка* – начало приведения сил и средств в состояние боеспособности
6^я *точка* – окончание приведения сил и средств в состояние боеспособности

- пострадавшим



1 OT		2 OT		3 OT	
ИИ	ИИ	ИИ	ИИ	ИИ	ИИ
1-5	1-7	6-11	4-6, 8-11	12,13	4-6, 8-11
4 OT		5 OT		6 OT	
ИИ	ИИ	ИИ	ИИ	ИИ	ИИ
14,15	12-15	16-18	16,17	18-20	16,17

1. Для ввода в 1-ю точку
Проверка связи, уточнение адреса, определение оптимального маршрута движения, контроль выполнения водителем правил дорожного движения, постоянное ведение радиодобмана

Передача обстановки на ЦОУ, уточнение приемов выполнения боевой задачи (способов спасения), распределение обязанностей между спасателями, подготовка спасательных средств

Закрепить на себе средства страховки, доплыть (добраться) к пострадавшему, подать спасательное средство (обхватить) пострадавшего, буксировать пострадавшего на берег (в спасательство)

***** Обеспечивающий спасатель-пловец (ОС) *****

Следует за перемещениями работающего спасателя-пловца, своевременно травить или выбирать спасательную веревку, не затрудняя движений работающего спасателя, оказывать помощь в эвакуации пострадавшего, поддерживать связь с ЦОУ.

Оценить состояние пострадавшего, вызвать ему помощь, выбрать способ оказания первой помощи, выполнить подготовительные мероприятия, провести реанимационные мероприятия до появления признаков жизни или прибытия медиков, обеспечить контроль за состоянием пострадавшего

Проверка наличия снаряжения, физического и эмоционального состояния спасателей-пловцов, укладка снаряжения на места в автомобиле.

Чистка и промывка снаряжения, его дезинфекция, просушка и проверка снаряжения на исправность, мелкий ремонт снаряжения, укладка его на соответствующие места, дозатравка автомобиля и поддона мотора, бензоагрегатов, доклад на ЦОУ, обеспечение отдыха Л/С.

Рисунок 1 – Вид карточки проведения поисковых (спасательных) работ на воде

Структура карточки проведения спасения на воде следующая:

в левой части отображены характеристики опорных точек, а также способы буксировки пострадавших, которыми спасатель-пловец пользуется при спасении пострадавшего;

по центру представлен схематический вид водоема, с отображенной динамикой процесса спасания пострадавшего. Линии в зависимости от значимости изменяются по толщине. Снизу отображена инструментальная и неинструментальная информация, имеющая место в той или иной опорной точке, и с помощью которой спасатель-пловец может корректировать собственные действия в зависимости от складывающейся обстановки.

в правой части описаны действия, которые должен совершать спасатель-пловец при организации спасения на воде между опорными точками.

Подобного вида карточки можно использовать как в процессе обучения и первоначальной подготовки водолазных специалистов, так, например, и непосредственно в процессе следования к месту происшествия. Руководитель (спасательных) водолажных работ может воспользоваться данной карточкой, возобновить в памяти последовательность действий по организации спасения (поиска), инструментальные и неинструментальные характеристики динамики проведения работ.

В результате применения подобных карточек обеспечиваются условия для целенаправленного формирования всех компонентов образа ситуации и связей между ними. Одним из способов решения проблемы эффективности и безопасности действий водолажных специалистов является создание единой методики их психологической подготовки к действиям, учитывающей особенности формирования образа данной чрезвычайной ситуации.

Таким образом, проблеме формирования целостного психического образа при подготовке водолажных специалистов необходимо уделять особое внимание как в процессе обучения так и в процессе их непосредственной практической деятельности. Методика психологической подготовки, основанная на опорных точках и учитывающая аспекты формирования полноценного образа ЧС, может применяться и быть актуальной в системе профессиональной подготовки водолажных специалистов, деятельность которых подразумевает алгоритмизированную работу по проведению поисковых (спасательных) работ под водой и на воде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сведения о чрезвычайных ситуациях, происшедших в Республике Беларусь за 12 месяцев с 2011 по 2015 гг., Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций, Центр научно-исследовательских разработок, отдел статистики и анализа, [Электрон. Ресурс] 2015 г.

2. Богомаз, О.В. Формирование динамического образа чрезвычайной ситуации методом опорных точек у специалистов по ее ликвидации / О.В. Богомаз, М.А. Кремень, А.П. Герасимчик // Вестн. Командно-инженерного института МЧС Респ. Беларусь. – 2012. – № 1 (15). – С. 81–86.

РАЗДЕЛЕНИЕ ФОСФАТ- И СУЛЬФАТ ИОНОВ ПРИ АНАЛИЗЕ СЕРЫ В ТВЕРДОМ БИОТОПЛИВЕ

Карташевич С.О., Фесько В.В., Тихонова Л.А.

БГУИР Минский государственный колледж

Активное использование углеводородного топлива – это один из источников экологического неблагополучия окружающей среды. Применение альтернативных источников энергии, в частности, биотоплива уменьшает антропогенную нагрузку на биосферу.

Одной из важнейшей характеристик биотоплива – его теплотворная способность, которая определяется при сжигании навески топлива в атмосфере кислорода. Теплота, выделяющаяся при сгорании, поглощается водой, зная массу которой и изменение температуры, вычисляют теплоту сгорания топлива в закрытом сосуде [1]. Однако выделившиеся при сгорании газообразные оксиды, растворяясь в воде и образуя кислоты, изменяют количественные показатели. После сжиганием анализируют состав биотоплива.

Среди примесей в значения теплотворности наибольший вклад сносит сера, но ее точное содержание затруднено при наличии в образцах фосфора.

Определение содержания серы осуществляется двумя способами. Первый сжигание анализируемого образца со смесью Эшка [2] (две части оксида магния и одна часть безводного карбоната натрия). Второй – сбор промывных вод, полученных после сжигания пробы анализируемого образца в калориметрической бомбе [1] и их анализ.

Анализ промывных вод, после сжигания твердого топлива, включает стадию их титрования гидроксидом калия, концентрации 1 моль/дм^3 для определения общей кислотности и введения поправки в значения теплот образования и растворения кислот [1]. После титрования раствор осаждают добавлением раствором хлорида бария с массовой долей 10% при этом происходит совместное осаждение сульфат- и фосфат-ионов:

Известно, что сульфаты бария не растворяются в воде и сильных минеральных кислотах, а фосфаты бария в кислой среде образуют растворимые в воде дигидрофосфаты [3]. Исходя из этого, было предложено оттитрованный раствор перед добавлением хлорида бария подкислить, что приведет к разделению сульфат- и фосфат-ионов в осадке.

Целью данной работы являлось установление условий осаждения серы в промывных водах после сжигания образцов твердого топлива.

В качестве исследуемого образца использовались модельные растворы. Первый – контрольный. В нем в качестве стандартного образца использовался раствор серной кислоты с молярной концентрацией $0,1\text{ моль/дм}^3$. Второй и третий были растворы двух кислот, фосфорной и серной. Для приближения условий эксперимента к реальным два последних раствора были оттитрованы раствором с концентрацией гидроксида калия $0,1\text{ моль/дм}^3$ в присутствии фенолфталеина в качестве индикатора. К второму раствору после титрования

был добавлен раствор с концентрацией хлороводорода $0,1 \text{ моль /дм}^3$, соответствующий объему раствора щелочи ушедшей на титрование и еще 1 см^3 избытка.

Теоретическая масса образовавшегося осадка в контрольном опыте должна была быть равной $0,12 \text{ г}$, в щелочной среде – $0,20 \text{ г}$. (раствор 3), в кислой среде – $0,12 \text{ г}$ (раствор 2). Взвешивание производилось на электронных весах с точностью до $0,01 \text{ г}$.

Результаты эксперимента представлены в таблице 3. Из полученных данных видно, что в растворе 3 (щелочная среда) содержатся как сульфат- так и фосфат-ионы. В растворе 2 (кислая среда) осаждаются только сульфаты бария, а фосфаты и гидрофосфаты бария не осаждаются. Это свидетельствует, что избытка соляной кислоты в количестве 1 см^3 достаточно для образования растворимых в воде дигидрофосфатов бария.

Таблица 3. Массы осадков в исследуемых образцах

№ раствора	m (фильтра), г	m (фильтра с осадком), г	m (осадка), г
1- контрольный	0,77	0,88	0,11
2- кислая среда	0,77	0,87	0,10
3- Щелочная среда	0,77	0,96	0,19

В работе установлено, что при анализе серы в твердом топливе с высоким содержанием фосфора соосаждения сульфат- и фосфат-ионов в оттитрованном растворе не происходит, если создать в нем кислую среду.

Полученные результаты можно использовать для улучшения методики проведения эксперимента по определению серы в твердом топливе с высоким содержанием фосфора.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 147-95 Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания.
2. ГОСТ 8606-93 Топливо твердое минеральное. Определение общей серы. Метод Эшка.
3. Крешков, А.П. Основы аналитической химии. Теоретические основы. Качественный анализ: учебник /А.П. Крешков. – Т.1. М.: Химия, 1970. – 472 с.

ОБУЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ ГРУПП СПАСЕНИЯ НА ВОДЕ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ КВАЛИФИКАЦИИ «СПАСАТЕЛЬ-ПЛОВЕЦ»

Лишкевич В.А., Смиловенко О.О.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Одним из главных направлений в области защиты жизни и здоровья людей в чрезвычайных ситуациях является выработка навыков и повышение профессионализма работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям при оказании помощи пострадавшим и выполнении аварийно – спасательных работ.

Республика Беларусь – территория с большим количеством природных и искусственных акваторий (реки, озера, каналы, технические водоемы). К сожалению, ежегодно на них гибнут люди, в том числе и несовершеннолетние дети. По статистическим данным Брестского областного совета ОСВОД в период с 2013 по 2015 годы на водоемах погибло 323 человека (24 из них – это дети). Чаще всего причиной является нарушение правил поведения на водоемах и маломерных судах, переоценка собственных возможностей, алкогольное опьянение (согласно данных – в 72 %). Что касается обстоятельств утопления, можно выделить три основных: при купании (45 %), падение в воду (31 %) и при рыбной ловле (18 % случаев), а так же при пересечении водоемов по льду, при катании на лодках и катерах, в ходе дорожно-транспортного происшествия.

Для оказания помощи терпящим бедствие на воде, проведении аварийно-спасательных работ и ликвидации чрезвычайных ситуаций на акваториях в Брестском областном управлении МЧС помимо штатной водолазно – спасательной службы и нештатных водолазно – спасательных групп создано 33 группы спасения на воде. Нештатные формирования, созданы на базе пожарных аварийно – спасательных подразделений, находящихся в непосредственной близости от крупных водоемов, в составе от 8-ми до 12-ти человек (но не менее 2-х в дежурной смене) и укомплектованы специальным оборудованием и снаряжением.

Для эффективной работы подразделений водолазно – спасательной службы должна быть обеспечена соответствующая профессиональная подготовка работников. Если работники водолазных квалификаций всех степеней проходят обучение в Республиканском центре водолазно – спасательной службы МЧС, то «спасатели – пловцы» групп спасения на воде проходят первоначальное обучение в областном учебном центре с участием водолазных специалистов и медицинских работников.

С целью повышения качества подготовки и ее стандартизации разрабатывается программа обучения работников квалификации «спасатель-пловец». Данная программа обучения рассчитана на 28 академических часов (22 из них – это практические занятия) и включает в себя три раздела:

1. Поисково-спасательные работы. Типовые причины и обстоятельства ЧС на акваториях, локализация района поиска, планирование операции поиска, способы поиска.

2. Спасение на воде – правила и приемы. Спасательные средства, оборудование и снаряжение спасателя пловца группы спасения на воде, приемы и способы спасения тонущего (оказание помощи уставшему пловцу, оказание помощи тонущему, приему буксировки тонущего, способы освобождения от захватов тонущего, подъем пострадавшего со дна водоема, оказание помощи пострадавшему со льда).

3. Первая помощь при спасении пострадавшего. При судорогах, провалившись под лед, оказание первой помощи при утоплении (сердечно-легочная реанимация).

Освоение данной программы первоначального обучения позволит выработать профессиональные навыки у работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям по оказанию помощи пострадавшим на воде людям с минимальным риском для своего здоровья и в кратчайшие сроки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Единые правила безопасности труда на водолазных работах в Республике Беларусь – 1999 г.

2. А.Н. Гончаров, С.Н. Ведерко, П.А. Шевчук «Основы водолазной подготовки» – Минск 2009.

3. Статистические данные Брестского областного совета ОСВОД.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ФЕРРИТА ВИСМУТА, ЛЕГИРОВАННОГО ГАЛЛИЕМ И ЛАНТАНОМ

Лукьянец Д.С., Лубинский Н.Н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

В настоящее время во всех сферах производственной деятельности человека используется разнообразное количество опасных жидкостей, которые при неправильном и халатном обращении могут нанести вред здоровью человека, окружающей среде и материальный ущерб в случае производственной аварии. Исходя из этого, большой интерес представляет изучение материалов, которые могут применяться как газочувствительные слои химических сенсоров, для дальнейшего использования их в составе газоанализаторов, которые могут обнаруживать в воздухе содержание пожаровзрывоопасных паров при незначительных концентрациях.

Одним из самых интересных соединений, на основе которого создают новые магнитоэлектрические материалы, является феррит висмута BiFeO_3 со структурой перовскита.

Целью данной работы являлось установление закономерностей влияния замещения ионов висмута Bi^{3+} ионами лантана La^{3+} и эквивалентного количества ионов железа Fe^{3+} ионами галлия Ga^{3+} на электрические и сенсорные свойства твердых растворов на основе феррита висмута BiFeO_3 как перспективных материалов для создания химических сенсоров газов.

Исследование сенсорных свойств проводили на толсто пленочных образцах ферритов висмута следующего состава $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ (где $x = 0,05; 0,1; 0,5$). Из синтезированных порошков ферритов висмута получали толстые пленки соответствующего состава, нанесенные на подложки из титаната – цирконата лантана – кальция.

Температурные зависимости величины отклика имели четко выраженный максимум в областях температур, соответствующим 650 – 750 К, что близко к температуре Нееля для соответствующих составов, которые были определены на основании измерения магнитных свойств в работе [1].

В таблице 1 представлены нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения ($\varphi_{\text{НКПВ}}$, $\varphi_{\text{ВКПВ}}$) паров жидкостей, взятых из справочника [2], и максимальная чувствительность исследованных пленок на содержание этих паров в воздухе при определенных концентрациях (φ).

Из таблицы 1 следует, что феррит висмута состава $\text{Bi}_{0,95}\text{La}_{0,05}\text{Fe}_{0,95}\text{Ga}_{0,05}\text{O}_3$ обладает наилучшими сенсорными свойствами (отклики на пары жидкостей составляли от 90 до 300%) при концентрациях паров заметно ниже нижнего концентрационного предела воспламенения, что позволяет говорить о возможности его использования в качестве чувствительного слоя в газоанализаторах.

Таблица 1 – Концентрационные пределы воспламенения $\Phi_{\text{НКПВ}}$, $\Phi_{\text{ВКПВ}}$ паров жидкостей, чувствительность (S) пленок на основе ферритов висмута $\text{Bi}_{1-x}\text{La}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ к присутствию паров в воздухе при концентрациях паров (ϕ)

Жидкость	Основные характеристики жидкости			$x = 0,05$		$x = 0,1$		$x = 0,5$	
		$\Phi_{\text{НКПВ}}$, % об	$\Phi_{\text{ВКПВ}}$, % об	S , %	ϕ , % об	S , %	ϕ , % об	S , %	ϕ , % об
Этанол	ЛВЖ	3,6	17,7	276,6	0,026	297,6	0,031	322,1	0,04
Ацетон	ЛВЖ	2,7	13	282,6	0,149	218,1	0,142	845,7	0,17
Диэтиловый эфир	ЛВЖ	1,7	49	225,6	2,59	201,9	1,297	982,4	1,465
Бутанол	ЛВЖ	1,8	10,9	320,7	0,031	172,1	0,004	190,6	0,0041
Бензин АИ-92	ЛВЖ	1,08	6,3	224,7	1,01	129	1,01	222,3	1,16
Аммиак	ГГ	15	28	216,7	0,69	357,3	1,524	253,7	0,286
Бензол	ЛВЖ	1,43	8	86,7	0,172	46,8	0,064	59,4	0,075

Зависимости влияния концентрации паров на величину отклика были построены в координатах $\log(R_{\text{газа}}/R_{\text{возд}}) = f(\log(C))$. Эти зависимости носили почти линейный характер и их можно описать линейными уравнениями, которые представлены в таблице 2. Полученные уравнения можно использовать как калибровочные кривые, для нахождения концентрации паров в воздухе.

Таблица 2 – Линейные уравнения зависимости величины отклика от концентрации паров в координатах $\log(R_{\text{газа}}/R_{\text{возд}}) = f(\log(C))$ при различных степенях замещения x

Степень замещения	Газ	Уравнение	Степень замещения	Газ	Уравнение
$x=0,05$	Бутанол	$y=0,226x+0,290$	$x=0,1$	Диэтиловый эфир	$y=0,072x+0,146$
$x=0,05$	Диэтиловый эфир	$y=0,261x+1,607$	$x=0,1$	Этанол	$y=0,235x-0,061$
$x=0,05$	Этанол	$y=0,167x+0,063$	$x=0,1$	Бензол	$y=0,124x-0,190$
$x=0,1$	Ацетон	$y=0,204x-0,028$	$x=0,1$	Аммиак	$y=0,444x-0,940$
$x=0,1$	Бензин	$y=0,345x-0,860$	$x=0,5$	Ацетон	$y=0,082x+0,295$
$x=0,1$	Бутанол	$y=0,243x+0,073$			

ЛИТЕРАТУРА

1. Башкиров, Л.А. Кристаллическая структура и магнитные свойства мультиферроиков в системах $\text{BiFeO}_3\text{--LaCoO}_3$ / Л.А. Башкиров, А.А. Затюпо // Молодежь в науке. Пр. к журн. Вести НАН РБ сер. Химия наук. – 2012. Часть 1. – С. 22-26.
2. Баратов А.Н. Справочное издание «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средств их тушения»./ А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук – Москва: издательство «Химия», 1990.– 384 с.

Научное издание

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Сборник материалов

II Международной заочной научно-практической конференции

(29 апреля 2016 года)

Ответственный за выпуск *А.А. Морозов*
Компьютерный набор и верстка *А.А. Морозов*

Подписано в печать 29.04.2016.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Цифровая печать.
Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 7,29.
Тираж 5 экз. Заказ 063-2016

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение образования
«Командно-инженерный институт»
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/259 от 02.04.2014
№ 2/85 от 19.03.2014.
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.