

Министерство по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь

Государственное учреждение образования  
«Командно-инженерный институт»

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Сборник материалов  
VIII международной научно-практической конференции молодых ученых  
курсантов (студентов), слушателей магистратуры  
и адъюнктов (аспирантов)*

*3-4 апреля 2014 года*

В двух частях

Часть 1

Минск  
КИИ  
2014

УДК 614.8 (063)

ББК 38.96

О-13

### **Организационный комитет конференции:**

председатель – *канд. тех. наук, доцент, начальник КИИ МЧС РБ И.И. Полевода;*  
сопредседатель – *канд. тех. наук, доцент, проректор по научно-исследовательской работе Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности Т.Е. Рак*

члены организационного комитета:

*д-р техн. наук, проф., зам. директора по науке ОИМ НАН Беларуси В.Б. Альгин;*

*д-р техн. наук, доц., зав. лабор. ИТМО им.А.В.Лыкова НАН Беларуси В.И. Байков;*

*д-р хим. наук, проф., зав. лабор. НИИ физ.-хим. проблем БГУ В.В. Богданова;*

*канд. истор. наук, доц., нач. кафедры ГН КИИ МЧС РБ А.Б. Богданович;*

*канд. техн. наук, доц., нач. отдела орг. обуч. насел. и проф. подготовки МЧС РБ А.Г. Иваницкий;*

*канд. физ.-мат. наук, доц., зав. каф. ЕН КИИ МЧС РБ А.В. Ильюшонок;*

*канд. физ.-мат. наук, доц., зам. начальника КИИ МЧС РБ А.Н. Камлюк;*

*канд. истор. наук, доц., доц. каф. ГН КИИ МЧС РБ В.А. Карпиевич;*

*канд. филол. наук, доц., зав. каф. СЯ КИИ МЧС РБ Т.Г. Ковалева;*

*канд. техн. наук, доц., проф. каф. ПАСТ КИИ МЧС РБ Б.Л. Кулаковский;*

*канд. техн. наук, доц., ученый секретарь Уральского ин-та ГПС МЧС России С.В. Субачев*

ответственный секретарь – *Д.В. Криваль*

**Обеспечение** безопасности жизнедеятельности : проблемы и перспективы :  
О13 сб. материалов VIII международной научно-практической конференции молодых ученых: курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктов (аспирантов) : В 2-х ч. Ч.1. – Минск: КИИ, 2014. – 212 с.  
ISBN 978-985-7018-51-2

Тезисы не рецензировались, ответственность за содержание несут авторы.

Фамилии авторов набраны курсивом, после авторов указаны научные руководители.

УДК 614.8 (063)

ББК 38.96

ISBN 978-985-7018-51-2 (Ч.1)

ISBN 978-985-7018-53-6

© Государственное учреждение образования «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь, 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция № 1 «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

<i>Агеенко А.А., Могучий И.П.</i> Применение адресно-аналоговых систем пожарной безопасности .....	9
<i>Адеев А.А., Полянкин Г.Н.</i> Обеспечение вентиляционных режимов для безопасной эвакуации пассажиров в тоннеле метрополитена .....	10
<i>Акименко Е.Ю., Комарь И.О., Чубань В.С.</i> Состояние пожарной безопасности в Украине .....	11
<i>Аксенов В.Н., Ветрова И.Н.</i> Проблемы прогнозирования лесных пожаров .....	12
<i>Андросенко Д.М., Камлюк А.Н.</i> Возможность применения российского опыта в оценке пожарного риска .....	14
<i>Артеменко А.Л., Миканович А.С.</i> Оценка величины индивидуального риска на многотопливной автозаправочной станции с разработкой мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности .....	15
<i>Бабий И.Н., Тарнавский А.Б.</i> Прогнозирование последствий аварий при перевозке радиоактивных веществ автомобильным транспортом .....	16
<i>Бабич С.С., Пронюк А.В.</i> Управление безопасностью жизнедеятельности средствами синергетики ....	17
<i>Балич Е.В., Капустин А.Г.</i> Предупреждение пожара на воздушных судах с помощью бесконтактных систем .....	18
<i>Баранова Я.А., Моторыгин Ю.Д.</i> Особенности использования пассивной противопожарной защиты на складских объектах для обеспечения безопасности при возникновении техногенных ЧС .....	19
<i>Бойправ О.В., Белоусова Е.С., Лыньков Л.М., Борботько Т.В.</i> Экранирующие электромагнитное излучение огнестойкие покрытия на основе перлита и технического углерода .....	20
<i>Бурдыко П.В., Садовская М.А., Сидорчук Н.В., Максимов П.В.</i> Комплексная защита людей на объекте при проектировании интегрированной системы пожарной безопасности .....	21
<i>Василевич А.Б., Дмитриченко А.С.</i> Проектные решения систем подпора в лестничных клетках высотных зданий .....	22
<i>Величко Е.О., Зинкевич Г.Н.</i> Анализ пожарной опасности технологического процесса, связанного с получением полиэтилена методом низкого давления .....	23
<i>Габрусь М.А., Доломанюк Р.Ю.</i> Предупреждение техногенных чрезвычайных ситуаций .....	24
<i>Гараев Д.С.о., Кулаковский Б.Л.</i> Анализ пожарной опасности резервуарных парков для хранения нефтепродуктов в республике азербайджан .....	25
<i>Гарбуз С.В., Рудаков С.В.</i> Значение критической напряженности электростатического поля при очистке резервуаров от остатков нефтепродуктов .....	26
<i>Гненный О.П., Иващенко О.А.</i> Проблемы обеспечения пожарной безопасности жилых зданий .....	27
<i>Гологуцкая-Ровгейша М.В., Чумила Е.А.</i> Принципы и направления гражданской защиты, особенности их реализации .....	28
<i>Горбаченко Я.В., Поздеев С.В.</i> Актуальные вопросы огнестойкости деревянных балок с огнезащитой....	29
<i>Грабаренко Л.В., Горбаченко Я.В.</i> Сочетание антисептика и антиперена в биоогнезащитном препарате для улучшение огнестойкости древесины .....	29
<i>Григорьев В.О., Железняков А.В.</i> Сравнительный анализ использования геоинформационных систем для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций .....	30
<i>Давыдчик К.А., Костюк Е.П. Артемьев В.П.</i> Математическое моделирование термодинамики развития пожара в обмолоточном пространстве зерноуборочного комбайна «ПАЛЕССЕ GS12» .....	31
<i>Дармохлиб Б.О., Башинский О.И.</i> Определение предела огнестойкости сталебетонной балки .....	32
<i>Десюкевич Е.Н., Володьков А.М., Риванс В.Ю., Бирюк В. А.</i> Использование адсорбционных установок для снижения пожарной опасности технических средств по перевозке горючих жидкостей .....	33
<i>Джупинас О.В., Горбаченко Я.В.</i> Сравнение sip-панелей и деревянных домов .....	34
<i>Дороцкий Н.И., Пастухов С.М.</i> Оценка величины индивидуального риска на автозаправочной станции с разработкой мероприятий по повышению уровня пожарной безопасности .....	35
<i>Дробыш А.С., Кудряшов В.А.</i> Оценка огнестойкости полимерных композитных материалов, армированных стекловолокном, на основе изофталевой смолы .....	36
<i>Евстегнеев А.В., Гринченко Е.Н.</i> Моделирование общесетевого аварийного риска при перевозке нефтепродуктов по железной дороге .....	37
<i>Жалковский А.А., Прокопович Д.Ю., Карпенчук И.В., Волчек Я.С.</i> Натурное моделирование переноса нефтепродуктов водотоками .....	38
<i>Жикунова Т.В., Кудряшов В.А.</i> Оценка требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций .....	39
<i>Загурский Р.Р., Ференц Н.А.</i> Исследование температуры самовозгорания фрезерного торфа .....	41
<i>Зайнудинова Н.В., Полевода И.И.</i> Оценка огнестойкости железобетонных плит с использованием программной среды Ansys.....	41
<i>Запотинский А.И., Гуцуляк Ю.В., Артеменко В.В.</i> Огнезащитные силикатные покрытия деревянных конструкций.....	42
<i>Змага М.И., Лыходид Р.В.</i> Оптимизация противопожарной защиты гранвеж повышенной этажности по производству аммиачной селитры.....	43
<i>Кадэнас Эктор, Скурко О.Ф.</i> Чрезвычайные ситуации, вызванные террористическими действиями ...	44

ЗНАЧЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРИ  
ОЧИСТКЕ РЕЗЕРВУАРОВ ОТ ОСТАТКОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

При струйной очистке резервуаров от остатков нефтепродуктов источником скопления электрических зарядов является туман, образующийся из капелек раствора моющей жидкости, которые отрываются от поверхности струи и периферийных зон при растекании струи по поверхности отложений и стенкам резервуара. Накопление зарядов статического электричества приводит к возникновению электростатических полей. При достижении предельных плотностей зарядов, обусловленных электрической прочностью среды, могут протекать разряды в паровоздушном пространстве резервуара. Эти разряды могут быть источником воспламенения при наличии взрывопожароопасной концентрации паров нефтепродуктов.

Критическая напряженность однородного электрического поля для воздуха, при котором наступает пробой, равна 3000 кВ/м. По экспериментальным данным [1], коронный разряд во внутреннем паровоздушном пространстве резервуара наблюдался уже при средней напряженности поля 400...500 кВ/м.

Опасность накопления зарядов статического электричества характеризует напряженность поля в паровоздушном пространстве резервуара. Если она приближается к критической для данной паровоздушной среды, то может возникнуть разряд, способный воспламенить среду с распространением пламени по всему объему. При этом энергия электростатического разряда, выделяющаяся в единице объема горючей среды, должна быть больше или равна минимальной энергии воспламенения паровоздушной смеси.

Выделение энергии разрядов статического электричества в канале неоднородно, а сам канал может быть частично размыт. В этой связи большую достоверность результата оценки опасности разрядов статического электричества дает линейная плотность энергии в канале разряда. В качестве условия безопасности разрядов статического электричества в данном случае может быть принято соотношение [2]

$$\frac{W_{кр}}{l_{кр}} \leq \frac{0,4W_{min}}{l_{min}}, \quad (1)$$

где  $W_{кр}$ ,  $l_{кр}$  – энергия разряда, происшедшего при критической напряженности электростатического поля, и длина канала при этом, мДж, мм, соответственно;

$W_{min}$ ,  $l_{min}$  – минимальная энергия воспламенения паровоздушной среды и длина канала искры при ее определении, мДж, мм, соответственно.

Линейная плотность энергии в канале разряда может быть выражена через напряженность электростатического поля

$$\frac{W_{кр}}{l_{кр}} = \frac{E_{кр} \cdot q}{2}, \quad (2)$$

где  $q$  – величина заряда, переносимого в единичном разряде, Кл.

Учитывая, что критическая длина разрядного промежутка связана с минимальной энергией воспламенения и используя математические преобразования, выведено условие безопасности по значению напряженности электростатического поля при струйной очистке резервуаров от остатков нефтепродуктов

$$E_{кр} \leq \frac{2,652W_{min}^{1,4}}{q_{min}}. \quad (3)$$

Уравнение для определения значений критической напряженности электростатического поля при струйной очистке резервуаров от остатков нефтепродуктов будет иметь вид

$$E_{кр} = 6,731 \cdot 10^4 W_{min}^{0,635}. \quad (4)$$

Таким образом, установив минимальное значение энергии воспламенения паровоздушной среды, можно рассчитать значение критической напряженности электростатического поля при струйной очистке резервуаров от остатков нефтепродуктов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Уомсли Т.Л. Электростатические опасности от водяных столбов, образующихся при промывке корабельных танков. Расчеты энергии искры: Пер. с англ. – М.: ВЦП, 1988. – 28 с.
2. Максимов Б.К., Обух А.А., Тихонов А.В. Электростатическая безопасность при заполнении резервуаров нефтепродуктами. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 152 с.

Научное издание

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сборник материалов  
VIII международной научно-практической  
конференции молодых ученых: курсантов (студентов),  
слушателей магистратуры и адъюнктов (аспирантов)

(3-4 апреля 2014 года)

Ответственный за выпуск *Д.В. Криваль*  
Компьютерный набор и верстка *И.С. Жаворонков, А.С. Дробыш*

Подписано в печать 04.03.2014.  
Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Таймс. Ризография.  
Усл. печ. л. 24,65. Уч.-изд. л. 37,08.  
Тираж 110 экз.

Издатель:  
Государственное учреждение образования  
«Командно-инженерный институт»  
Министерства по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь  
ЛИ № 02330/0552551 от 15.09.2009.  
Ул. Машиностроителей, 25, 220118, г. Минск.