

ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Выпуск 22



Харьков - 2007

Из рис. 5-6 определяем величину периода для регулярной сетки: при $h=2$ м приемлемо значение $H=100...200$ м; при $h=5$ м - $H \leq 200$ м; при $h=10$ м - $H=100$ м. При $h=20$ м приемлемая точность не достигается.

Выводы. Для модели бикубической сплайн-интерполяции поверхности рельефа найдены оценки величины рассогласования. Показано, что для крупномасштабных карт интерполяция на сетке со сто-метровым шагом приводит к менее чем 10% погрешности в вычислении скорости распространения ландшафтного пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришин А.М. Математическое моделирование лесных пожа-ров и новые способы борьбы с ними. – Новосибирск: Наука, 1992. – 408 с.
2. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и ее применение. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 128 с.
3. Костюк Ю.Л., Фукс А.Л. Представление рельефа земной по-верхности в геоинформационных системах // Геоинформатика-2000: Труды МНПК. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2000. С. 110-118.
4. Алберг Дж., Нильсон Э., Уолш Дж. Теория сплайнов и ее приложения. – М.: Мир, 1972. – 316 с.

Статья поступила в редакцию 14.09.2007 г.

УДК 614.844

*В.А. Андронов, докт. техн. наук, нач. факультета, УГЗУ,
В.И. Тошинский, докт. техн. наук, зав. кафедрой,
М.А. Подустов, канд. техн. наук, профессор, НТУ «ХПИ»,
Е.А. Рыбка, магистр, УГЗУ*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

(представлено д-ром технических наук В.М. Комяк)

В статье выполнен анализ современного состояния проблемы использования пенообразующих составов в качестве компонента огнетушащих веществ. Приведены сопоставительные данные их поверх-ностно-активных свойств, огнетушащих характеристик и величин бло-розлагаемости. Показаны пути создания отечественных экологи-чески безопасных поверхностно-активных компонентов огнетуша-щих веществ.

Постановка проблемы. За последние годы количество пожаров в Украине неуклонно возрастает. Это связано с неудовлетворительным от-ношением к вопросам противопожарной безопасности, как на промыш-ленных объектах, так и в быту. При пожарах возможно возникновение раз-личных ситуаций, легко воспламеняющиеся горючие вещества могут силь-но различаться по свойствам, что требует разнообразия способов и средств тушения. Использование пен на основе синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ) резко расширило возможности оперативно-спасательных сил, стало возможным ликвидировать горение несмачивае-мых водой веществ, значительно увеличить тактико-технические возмож-ности специальной техники.

Анализ последних исследований и публикаций. Первые пенооб-разующие составы для нужд пожаротушения были на основе нефтяных сульфокислот [1]. Использовался хлорный сульфенол, получаемый на ос-нове бензола, алкилированного хлорированным керосином с последую-щим сульфированием и нейтрализацией полученных сульфокислот. Полу-чили распространение: сульфенол НП-1, синтезируемый из бензола и фракции полимеров пропилена с последующим сульфированием и ней-трализацией; сульфенол НП-3, получаемый при алкилировании бензола α -олефинами фракции 180-240 °С, полученными при крекинге парафинов с последующим сульфированием и нейтрализацией; рафинированный алки-ларилсульфонат (РАС); контакт Петрова, представляющий собой водный раствор смеси сульфокислот, получаемых при сульфировании керосиново-го и газойлевого дистиллятов.

В настоящее время в Украине на основе нефтяных сульфокислот выпускается пенообразующий состав ПО-1Д, представляющий собой раствор РАС. Этот состав не отвечает современным требованиям ввиду плохой стабильности пен, особенно при повышенных значениях кратности, невысокой огнетушащей способности, большой рабочей концентрации. В случае использования морской воды для получения пены необходимо концентрацию раствора увеличить в 2 раза по сравнению с пресной. Но даже в этом случае образуется пена с низкой устойчивостью. Серьезным недостатком является его биологическая «жесткость». При использовании пенообразующих составов с биологически жесткими ПАВ возникают проблемы, связанные с их утилизацией.

Постановка задачи и ее решение. Возникает необходимость анализа современного состояния и путей создания новых экологически безопасных огнетушащих веществ на основе поверхностно-активных компонентов.

Широкое использование для получения пенообразующих составов получили алкилсульфаты и алкилэтоксисульфаты. Эти ПАВ относятся к биологически мягким продуктам, позволяют получать достаточно стабильные пены с широким диапазоном кратности. Алкилэтоксисульфаты, синтезированные на основе низкоэтилированных (2-4 моля окиси этилена на моль исходного вещества) высших спиртов и алкилфенолов, отличаются также повышенной устойчивостью в минерализованных водах.

Пенообразующие составы на основе алкилсульфатов и алкилэтоксисульфатов получили широкое распространение в мире [2,3]. Составы на основе первичных алкилсульфатов - ТЭАС и Сампо, вторичных алкилсульфатов – ПО-3АИ производятся в Российской Федерации и применяются в Украине.

Имеются данные по использованию олефинсульфонатов различных фракций в качестве активной основы для пенообразующих составов [2]. Преимуществом пенообразующих составов, включающих такие ПАВ, является нечувствительность к минерализации, вследствие чего они с равным успехом могут использоваться для пожаротушения на пресной и морской воде.

Открытие возможности стабилизации пен неионогенными добавками послужило толчком к созданию новых пенообразующих составов. В качестве стабилизаторов пены чаще всего используются первичные жирные спирты от лаурилового до додецилового, моно- и диэтаноламиды синтетических жирных кислот (СЖК). Эти добавки дополнительно снижают поверхностное натяжение растворов ПАВ, придают ионным пленкам гидростатическую устойчивость пен.

Нередко в составы вводятся также высокомолекулярные добавки, стабилизирующий эффект которых достигается в основном за счет

повышения объемной вязкости и придания пене теплоустойчивости. Имеются составы с карбоксиметилцеллюлозой, полиакриламидом, полиэтиленполиамином, этаноламином.

Для повышения морозоустойчивости используются добавки первичных антифризов: полиэтиленгликоли, смесь моноэтаноламина с ацетитом или сульфатом моноэтаноламина, этилендиамин или ацетат этилендиамина.

На основании проведенного анализа для пенообразующих составов, несмотря на их различие и способы применения, характерны типичные рецептуры:

- активная основа, представляющая собой поверхностно - активное вещество;
- стабилизаторы пены, представляющие собой неионогенные добавки, такие как высшие спирты, моноэтаноламиды СЖК, различные полимеры;
- добавки, улучшающие товарную форму (антифризы, гидрогены).

Составы могут также включать ингибиторы коррозии, консерванты, загустители.

Из приведенного анализа можно также сделать вывод, что основными пенообразующими составами для создания огнетушащих веществ в Украине являются ПО-1Д, ПО-3АИ, ТЭАС, Сампо, которые производятся в основном в Российской Федерации.

Были проведены экспериментальные исследования по определению и сопоставлению их поверхностно-активных свойств, огнетушащей способности, биологической разлагаемости. В табл. 1 приведены данные по поверхностно-активным свойствам данных пенообразующих составов.

Таблица 1 - Поверхностно-активные свойства применяемых пенообразующих составов (концентрация ПАВ – 1%)

Наименование состава	Пенообразующая способность (метод взбивания), Кр	Пеностойчивость, мин ($\tau_{1/2}$)
ПО-1Д	5,5	5,5
ПО-3АИ	5,6	5,7
ТЭАС	5,8	6,5
Сампо	5,8	6,5

Как видно из табл. 1, все пенообразующие составы имеют невысокие поверхностно-активные показатели.

В табл. 2 приведены сопоставительные данные по огнетушащей способности и биоразлагаемости применяемых составов.

Таблица 2 - Сопоставительные данные по огнетушащей способности и биоразлагаемости применяемых пенообразующих составов (концентрация ПАВ - 1%)

Наименование состава	Огнетушащая способность, $\text{кг/м}^2 \cdot \text{с} \cdot 10^3$	Биоразлагаемость, %
ПО-1Д	34,6	40
ПО-3АИ	32,8	95
ТЭАС	31	98
Сампо	30	98

Из табл. 2 видно, что пенообразующие составы ПО-1Д и ПО-3АИ обладают меньшей огнетушащей способностью, а состав ПО-1Д, кроме того, является достаточно «жестким». В этом плане пенообразующие составы ТЭАС и Сампо имеют значительные преимущества.

Результаты экспериментальных данных подтвердили, что Украине необходимы новые отечественные пенообразующие составы, которые бы имели высокие поверхностно-активные свойства и оказывали минимальное воздействие на окружающую природную среду.

Известно [4], что перспективным направлением при получении экологически безопасных поверхностно-активных компонентов огнетушащих веществ является использование комбинированных ПАВ, полученных сульфатированием смесей органического сырья. Предварительные экспериментальные исследования показали, что в качестве ПАВ могут быть использованы смеси алкилсульфатов (АС) и сульфатов моноэтаноламидов высших карбоновых кислот (МЭА) (табл. 3).

Таблица 3 - Поверхностное натяжение растворов комбинированных ПАВ, мН/м

Концентрация ПАВ, %	Алкилсульфат	Комбинированное ПАВ при содержании МЭА в исходной смеси, %			Сульфат МЭА
		5	10	20	
1,0	31,5	27,7	25,8	25,2	29,1
0,5	32,5	28,5	26,2	25,3	29,6
0,25	34,5	29,4	26,5	25,3	30,2
0,125	39,2	30,3	27,2	26,6	32,8

Анализ данных табл. 3 говорит о перспективности использования таких ПАВ в пенообразующих составах для пожаротушения. По-

верхностное натяжение комбинированных ПАВ ниже, чем у алкилсульфата и сульфата моноэтаноламида высших карбоновых кислот, используемых в отдельности.

В табл. 4 приведены пенообразующие свойства комбинированных ПАВ.

Таблица 4 - Пенообразующие свойства комбинированных ПАВ (соотношение исходных компонентов 9 : 1)

Концентрация ПАВ, %	Дистиллированная вода		Жесткая вода	
	Кр	$\tau/2$	Кр	$\tau/2$
1,0	6,8	7,0	6,8	7,0
0,5	6,8	7,0	6,8	7,0
0,25	6,5	6,5	6,5	6,5
0,125	6,0	5,0	6,0	6,0

Как видно из табл. 4, поверхностно-активные свойства комбинированных ПАВ достаточно высокие, как в дистиллированной, так и в жесткой воде. Необходимо отметить, кроме того, сохранение высоких поверхностно-активных показателей при пониженных концентрациях активного вещества.

Выводы. Полученные результаты указывают на перспективность использования комбинированных ПАВ для создания экологически безопасных огнетушащих веществ.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку технологии получения активного компонента, создания огнетушащих веществ и проверку их свойств в опытных и промышленных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков М.В. Применение ПАВ для тушения пожаров. – М.: Стройиздат, 1977. – 216 с.
2. Плетнев М.Ю., Чистяков Б.Е., Власенко И.Г. Современные пенообразующие составы. Свойства, область применения и методы испытаний. – М.: ЦНИИТЭНефтехим, 1984. – 39 с.
3. Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С. и др. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. – М.: Издательский дом «Калак», 2002. – 448 с.
4. Подустов М.А., Правдин В.Г., Моргунова Т.С. и др. Сульфатирование смесей нефтехимических продуктов газообразным триоксидом серы // Химическая технология. – 1991. – №1. – С. 37-39.

Статья поступила в редакцию 7.09.2007 г.

2. Вахитова Л.Н., Катафат К.В. Огнезащитные составы для металлоконструкций. Краткий обзор рынка Украины. // Будівництво України. 2005. №4. С. 25-29.
3. Моделирование и оценка огнезащитной эффективности вспучивающихся огнезащитных составов // Пожаровзрывобезопасность. - 2003. №3. - С. 22-29.
4. Микитаев А.К., Калалджян А.А., Леднев О.Б., Микитаев М.А., Давыдов Э.М. Наноккомпозитные полимерные материалы на основе органических с повышенной огнестойкостью // Электронный журнал «Исследования России». - 2004. - № 129. - С. 1365-1390.
5. Моделирование горения полимерных материалов / В.К. Булгаков, В.И. Кололов, А.М. Липанов. - М.: Химия, 1990. - 240 с.
6. Яковлева Р.А., Григоренко А.Н., Безуглый А.М. Влияние добавок на процессы термоокислительной деструкции наполненных эпоксиполимеров // Вісник КНУТД. Зб. наук. праць. - Київ. 2005. - Вып. 5 (25). Т.2. - С. 192 - 196.
7. Яковлева Р.А., Харченко Ю.О., Попов Ю.В., Обіженко Т.М. Вплив інгібіторів горіння на пожежну небезпеку та експлуатаційні властивості епоксиполімерів // Проблеми пожежної безпеки. - Харків: АГЗУ. - 2005. - Вып. 17. - С. 186-199.
8. Яковлева Р.А., Попов Ю.В., Андронов В.А., Безуглый А.М. Влияние дисперсных минеральных наполнителей на величину кислородного индекса и процессы термоокислительной деструкции эпоксиполимеров // Проблеми пожежної безпеки. - Харків: АГЗУ. - 2005. - Вып. 17. - С. 204-209
9. Яковлева Р.А., Обіженко Т.М., Андронов В.А., Сировий В.В. Епоксидні композиційні матеріали для протипожежного захисту виробів різного призначення // Проблеми пожежної безпеки. - Ювілейний випуск: Харків. - 2003. - С.94-100.
10. Собоурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций: Справочник. - М.: Спецтехника, 2002. - 240 с.
11. Вахитова Л.Н., Фещенко П.А., Лапушкин М.Л., Катафат К.В. Комплексное решение проблемы защиты металлоконструкций от воздействия коррозии и огня // Промышленная окраска. 2006. №6.
12. ДСТУ Б.В.1.1-4-98. Защита от пожара. Строительные конструкции. Методы испытания на огнестойкость. Общие требования.

Статья поступила в редакцию 11.09.2007 г.

АННОТАЦИИ

Ю.А. Абрамов, А.А. Тарасенко
**ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ
 АППРОКСИМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ
 ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА**

Задача получения модели поверхности рельефа на основании линий уровня может иметь только приближенное решение. Предложены оценки степени расхождения между исходной поверхностью и ее аппроксимацией

В.А. Андронов, В.И. Тощинский, М.А. Подустов,
Е.А. Рыбка

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ
 СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ
 БЕЗОПАСНЫХ ОГНЕГАСЯЩИХ
 ВЕЩЕСТВ**

В статье выполнен анализ современного состояния проблемы использования пенообразующих составов в качестве компонента огнетушащих веществ. Приведены сопоставительные данные их поверхностно-активных свойств, огнетушащих характеристик и величины биоразлагаемости. Показаны пути создания отечественных экологически безопасных поверхностно-активных компонентов огнетушащих веществ.

А.А. Антошкин

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ
 ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ ПРИ ИХ
 НЕРЕГУЛЯРНОМ РАЗМЕЩЕНИИ**

Рассмотрены варианты взаимного расположения пожарных извещателей друг относительно друга и относительно границ защищаемого помещения. Приведены рекомендации по определению местоположения следующего извещателя и определения величины взаимного пересечения областей, защищаемых пожарными извещателями, для вычисления функции цели.

О.В. Бабенко, А.О. Мельниченко

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСУ ЗГАСАННЯ
 БЕНЗИНУ У РЕЗЕРВУАРІ ЗАКРИТОМУ
 МЕТАЛЕВОЮ СІТКОЮ ПРИ ЗМІНІ
 ВИСОТИ ВІЛЬНОГО БОРТУ**

Наведені результати експериментальних досліджень з визначення часу згасання полум'я бензину у модельному вогнищі пожежі класу ІВ при зміні діаметру отвору, крізь який відбувається газообмін, для різних значень висоти вільного борту

А.Н. Баранов, А.И. Морозов

**ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ УГЛЕЙ ПРИ
 ИХ ИНТЕНСИВНОМ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ**

Проведена оценка механической деструкции органических веществ угля в помольных установках, на основе баланса энергии при ударе мелющих тел доказана необходимость ее учета в разработке противопожарных мероприятий при эксплуатации помольных установок угольного топлива.

ABSTRACTS

Y.A. Abramov, A.A. Tarasenko
**ESTIMATION OF EXACTNESS OF
 APPROXIMATION MODEL OF RELIEF
 SURFACE**

The task of receipt of model of relief surface on the basis of lines of level can have an only close decision. The estimations of degree of disagreement are offered between an initial surface and its approximation

V.A. Andronov, V.I. Toshinskiy, M.A. Podustov,
E.A. Fish

**MODERN STATE AND WAYS OF
 CREATION ECOLOGICALLY OF SAFE
 FIRE EXTINGUISHING MATTERS**

In the article the analysis of the modern state of problem of the use of foam-forming compositions is executed as a component of fire extinguishing matters. Comparable information of their skin-deep properties, fire extinguishing descriptions and sizes of biodegradability are resulted. The ways of creation of domestic ecologically safe skin-deep components of fire extinguishing matters are retined.

A.A. Antoshkin

**POSITION-FIX FIRE ANNUNCIATOR'S
 AT THEIR IRREGULAR PLACING**

The variants of mutual location of fire annunciator's are considered in relation to each other and in relation to the scopes of defend apartment. Resulted recommendation on a position-fix next annunciator and determination of size of the mutual crossing of areas, protected fire annunciator, for the calculation of goal function.

O.V. Babenko, A.O. Mel'nicenko

**RESEARCH OF TIME OF FADING OF
 PETROL IN RESERVOIR CLOSED
 METALLIC NET AT CHANGE OF
 HEIGHT OF FREE SIDE**

The results of experimental researches are resulted from determination of time of fading of flame of petrol in the model hearth of fire of class of IB at the change of diameter of opening which an interchange of gases is through, for the different values of height of free side

A.N. Baranov, A.I. Morozov

**FIRE HAZARD OF COALS AT THEIR
 INTENSIVE GRINDING DOWN**

The estimation of mechanical destruction of organic matters of coal is conducted in mill options, on the basis of balance of energy at the blow of grindings bodies the necessity of its account is well-proven for development of fire-prevention measures during exploitation of mill options of coal fuel.

Д.Г. Трегубов, К.В. Жерняков, Ю.С. Горела
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ МЕЖ
ПОШИРЕННЯ ПОЛУМ'Я
БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СУМІШЕЙ
ГОРЮЧИХ РІДИН

Розглянуто стан питання щодо розрахунку температурних меж поширення полум'я (ТМПП) сумішей горючих рідин. Запропонована нова апроксимаційна формула для розрахунку ТМПП сумішей рідин. Запропонована методика розрахунку ТМПП багатоконпонентних сумішей за апроксимаційними формулами. Показано можливість отримання розрахункових значень ТМПП з низькою похибкою відносно довідкових даних.

D.G. Tregubov, K.V. Zhernakov, Y.S. Gorela
DETERMINATION OF TEMPERATURE
LIMITS OF DISTRIBUTION OF FLAME
OF MULTICOMPONENT MIXTURES OF
COMBUSTIBLE LIQUIDS

The state of question is considered in relation to the calculation of temperature limits of distribution of flame (TLDF) of mixtures of combustible liquids. A new approximation formula is offered for the calculation of TLDF of mixtures of liquids. The method of calculation of TLDF of multicomponent mixtures is offered after approximation formulas. Possibility of receipt of calculation values of TLDF is refined with a low error in relation to these reference books.

А.А. Чернуха, А.А. Киреев
МАССОВЫЕ СКОРОСТИ ВЫГОРАНИЯ
ОБРАЗЦОВ ДРЕВЕСИНЫ ПОКРЫТЫХ
ОГНЕЗАЩИТНЫМ СОСТАВОМ НА
ОСНОВЕ ГЕЛООБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ
 Рассмотрен способ определения массовой скорости выгорания. Построены кривые изменения массы при выгорании образца древесины (сосна) покрытого огнезащитным составом ДСА-1, огнезащитным покрытием на основе гелеобразующих систем и не защищенного образца.

A.A. Chernukha, A.A. Kireev
MASS SPEEDS OF BURNING DOWN OF
STANDARDS OF WOOD COVERED
FIREPROOF COMPOSITION ON BASIS
OF GEL-FORMING SYSTEMS

The method of determination of mass speed of burning down is considered. The crooked changes of mass are built at burning down of standard of wood (pine-tree) covered fireproof composition of DSA-1, fireproof coverage on the basis of the gel-forming systems and not protected standard.

В.М. Халыпа, С.А. Вамболь
ПРОЧНОСТЬ ТРУБОПРОВОДНЫХ
СИСТЕМ ПОЖАРНОГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРИ
ГИДРАВЛИЧЕСКОМ УДАРЕ

Предложена методика расчета напряженно-деформированного состояния тонких цилиндрических труб, подверженных совместному воздействию эксплуатационных нагрузок и дополнительному давлению гидравлического удара.

V.M. Khalypa, S.A. Vambol'
DURABILITY OF PIPELINE FIRE
WATER SYSTEMS AT WATER-
HAMMER

The method of calculation of the tensely-deformed state of thin cylindrical pipes, subject to joint influence of the operating loadings and additional pressure of water-hammer is offered.

И.А. Чуб, М.П. Федоренко
МОДЕЛЬ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ
КОНТРОЛЬНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ
РАБОТЫ НА ПРОМЫШЛЕННОМ
ПРЕДПРИЯТИИ

Рассматривается математическая постановка и анализ задачи оптимизации контрольно-профилактической работы по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций (пожаров) на промышленном предприятии.

I.A. Chub, M.P. Fedorenko
MODEL OF TASK OF OPTIMIZATION
OF CONTROL-PROPHYLACTIC WORK
ON INDUSTRIAL ENTERPRISE

The mathematical raising and analysis of task of optimization of control-prophylactic work is examined on warning of origin of emergency situations (fires) on an industrial enterprise.

Р.А. Яковлева, Ю.В. Попов, А.М. Безугуб
ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕЗАЩИТНОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ВСПУЧИВАЮЩИХСЯ
ЭПОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ

Рассмотрено влияние характеристик коксового остатка пиролиза вспучивающихся полимерных покрытий на их огнезащитную эффективность.

R.A. Yakovleva, Y.V. Popov, A.M. Bezugub
INCREASE OF FIREPROOF
EFFICIENCY OF UPWARDINGS EPOXY
COVERAGES FOR METALLIC BUILD
CONSTRUCTIONS

Influence of descriptions of coke remain of pyrolysis of upwarpings polymeric coverage's is considered on their fireproof efficiency.

СОДЕРЖАНИЕ

Ю.А. Абрамов, А.А. Тарасенко Оценка точности апроксимационной модели поверхности рельефа	3	Ю.Ю. Дендаренко, Ю.М. Сенчишин Застосування радіальних волнихих струменів під час захисту вертикальних сталевих резервуарів від термічного впливу факела полум'я	68
В.А. Андронов, В.И. Тошинский, М.А. Подустов, Е.А. Рыбка Современное состояние и пути создания экологически безопасных огнеупорных веществ	9	В.А. Дурев, А.Н. Литвяк, А.А. Савченко Определение теплового состояния покрытий с использованием модели высокоинтенсивного разрушения	73
А.А. Антошкин Определение местоположения пожарных извещателей при их нерегулярном размещении	14	А.Я. Калининский, А.П. Саник Нахождение периметров и площадей ландшафтных пожаров	77
О.В. Бабенко, А.О. Мельниченко Дослідження часу згасання бензину у резервуарі закритому металевим сіткою при зміні висоти вільного борту	19	Е.А. Кальченко, И.В. Сидчук О безопасности тушения пожаров газовых и нефтяных скважин с помощью сверхзвуковых струй	82
А.Н. Баранов, А.И. Морозов Пожаробезопасность углей при их пылевязком измельчении	24	А.А. Киреев Экспериментальное исследование охлаждающего действия гелеобразующих огнеупорных составов	87
А.Е. Басманов, А.А. Михайлюк Выбор зон безопасного размещения сил и средств при тушении горящего резервуара	32	В.В. Козрегин, Ю.А. Абрамов Математическое обеспечение испытаний тепловых пожарных извещателей	94
П.А. Билим, О.П. Михайлюк, К.А. Афанасенко Дослідження умов спалахування та термораліаційних властивостей матеріалів на основі полімерів	37	П.А. Ковальов, В.М. Стрільцев Вдосконалення методики розрахунку часу роботи в ізолюючих апаратах	101
П.А. Билим, О.П. Михайлюк, К.А. Афанасенко Вивчення впливу процесів деструкції при одержанні поліепоксидів із зниженою горючістю	43	В.М. Коляк, К.Т. Казимов, А.В. Панкратов Рациональное размещение пожарных подразделений в населенных пунктах сельской местности	106
П.А. Билим, А.П. Михайлюк, А.А. Тесленко, К.А. Афанасенко Основные закономерности зажигания гетерогенных систем при радиационно-конвективном теплообмене	48	Н.И. Королюк, Л.С. Шостак Методи придання огнестійкості поліамідним волокнам	112
А.В. Васильченко, Н.Н. Стец Особенности расчета риска травмирования людей при эвакуации из высотного здания с помощью технических средств	56	О.В. Кулаков, Ю.М. Райз, В.С. Хаменко, А.Я. Шарипов Развитие математической модели режима "пожара сталл" магнітопроводу маслонаповненого трансформатору	116
Е.М. Гулда, В.І. Заплав, Д.О. Крутько Прогнозування пожеж на підставі статистики їх виникнення	62	В.И. Крицова, А.И. Грушко Влияние конструктивных параметров генераторов водорода с использованием СВЧ-процессов на их температурные характеристики	119