



66(063)
К 46



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Сумський державний університет
Шосткинський інститут
Науковий центр бойового застосування
Ракетних військ і артилерії
Сумського державного університету
Державний науково-дослідний інститут
хімічних продуктів

**«ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ:
НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО»**
I Всеукраїнська
науково-технічна конференція

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ



2 нр.
1-1/51(11/11)



International Year of
CHEMISTRY
2011

Сумський державний університет

БІБЛІОТЕКА

(Шостка, 7-9 листопада 2011 р.)

ФБВ

УДК 662; 66.012

Збірник тез доповідей I Всеукраїнської науково-технічної конференції «Хімічна технологія: наука та виробництво», 7-9 листопада 2011 року, м. Шостка. – Суми: СумДУ, 2011. – 101 с.

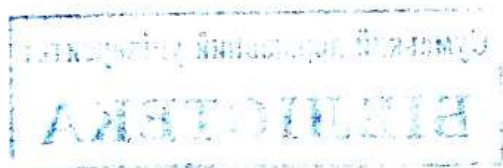
Збірник містить тези доповідей I Всеукраїнської науково-технічної конференції «Хімічна технологія: наука та виробництво». Вони є узагальненими матеріалами науково-дослідних робіт професорів, доцентів, аспірантів, наукових співробітників та студентів ВНЗ, представників різних галузей виробництва і наукових закладів України.

У тезах висвітлюються актуальні питання спеціальної хімічної технології та виробництва боєприпасів, утилізації відходів виробництв різних галузей, енергозбереження, економіки виробництва та природокористування, моделювання технологічних процесів.

Збірник розрахований на використання робітниками хімічної промисловості, науковими співробітниками, аспірантами та студентами спеціальностей хімічного профілю.

Тези доповідей учасників конференції подаються в авторській редакції.

УДК 662; 66.012



© Сумський державний університет, 2011

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА
СПОРТУ УКРАЇНИ**

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ШОСТКИНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**



**НАУКОВИЙ ЦЕНТР БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ
РАКЕТНИХ ВІЙСЬК І АРТИЛЕРІЇ
СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**



**ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ХІМІЧНИХ ПРОДУКТІВ**



НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Черноус А. М. д.ф.-м.н., професор, проректор з наукової роботи Сумського державного університету
- Астрелін І. М. д.т.н., професор, завідувач кафедри Технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології, декан Хіміко-технологічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»
- Чепков І. Б. д.т.н., ст.н.сп., заступник начальника Центрального науково-дослідного інституту озброєння і військової техніки Збройних сил України
- Прокопенко В.А. д.т.н., заступник директора з наукової роботи Інституту біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка
- Ханнолайнен В. Т. заступник генерального директора з наукової роботи Державного підприємства «Конструкторське бюро "Артилерійське озброєння"»
- Свідерський В. А. д.т.н., професор, завідувач кафедри хімічної технології композиційних матеріалів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»
- Склабинський В. І. д.т.н., професор, завідувач кафедри процесів та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв Сумського державного університету
- Пляшук Л. Д. д. т. н., професор, завідувач кафедри прикладної екології. Сумського державного університету
- Чернов Є. Д. директор Казенного підприємства «Шосткинський казенний завод "Імпульс"»
- Рогачко С. І. д.т.н, професор Одеської академії будівництва і архітектури
- Коростелев О. П. генеральний директор Державного підприємства «Державне Київське конструкторське бюро "Луч"»
- Опашко В. Ф. директор Макіївського Державного проектного інституту
- Богданов А. П. перший заступник генерального директора Відкритого акціонерного товариства «Точмаш»
- Жеманюк П. Д. к.т.н. заступник Голови ради директорів, Технічний директор Відкритого акціонерного товариства «Мотор Сич»
- Башкір О. В. директор Державного підприємства «Рубіжнянський казенний хімічний завод "Зоря"»
- Шкарлет М. І. директор Державного науково-виробничого комплексу «Прогрес»
- Потапчук Н. В. директор Державного підприємства «Донецький казенний завод хімічних виробів»
- Бусяк Ю. М. д.т.н. головний конструктор Казенного підприємства «Харківське конструкторське бюро з машинобудування ім. О.О. Морозова»
- Филатов В. М. генеральний директор Хімічного казенного об'єднання ім. Г.І.Петровського

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Акуленко В. Л. к.е.н., доцент кафедри економіки підприємств, директор Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Щербань В. В. к.т.н., директор Державного науково-дослідного інституту хімічних продуктів
- Науменко І. В. к.в.н., ст.н.сп., начальник Наукового центру бойового застосування ракетних військ і артилерії Сумського державного університету
- Лукашов В. К. д.т.н., ст. н.сп., професор, завідувач кафедри хімічної технології високомолекулярних сполук Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Буллер М. Ф. д.т.н., професор кафедри хімічної технології високомолекулярних сполук Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Мараховська О. Ю. к.т.н., , доцент кафедри фундаментальних та загальнонаукових дисциплін, декан факультету денної форми навчання Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Худолей Г. М. к.т.н., завідувач кафедри системотехніки і інформаційних технологій Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Банишевський В. В. к.т.н., завідувач кафедри процесів та обладнання хімічних виробництв Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Павленко Ю. Є. к.т.н., доцент кафедри економіки підприємств, директор Центру заочної та дистанційної форм навчання Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Павленко А. А. Заступник директора з науково-педагогічної роботи Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Ніконов Є. М. к.х.н., ст.н.сп., доцент кафедри хімічної технології високомолекулярних сполук шосткинського інституту сумського державного університету
- Шаров Б. І. к.т.н., ст.н.сп., доцент кафедри процесів та обладнання хімічних виробництв Шосткинського інституту Сумського державного університету
- Мараховський В. І. ст. викладач кафедри системотехніки і інформаційних технологій Шосткинського інституту Сумського державного університету

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Пепеляєв І. О.	к.т.н., заступник директора з наукової роботи Шосткинського інституту СумДУ, голова оргкомітету
Павленко О. В.	к.т.н., ст. викладач кафедри ФЗНД Шосткинського інституту СумДУ
Климова О. А.	фахівець науково-дослідного сектору Шосткинського інституту СумДУ
Новикова І. Ф.	секретар науково-технічної ради Державного науково-дослідного інституту хімічних продуктів
Бойко В. В.	науковий співробітник Наукового центру бойового застосування ракетних військ і артилерії СумДУ
Базиль С. М.	фахівець кафедри ФЗНД Шосткинського інституту СумДУ
Кулінченко Г. В.	к.т.н., доцент кафедри СІТ Шосткинського інституту СумДУ
Старовойт О. В.	к.філ.н., старший викладач кафедри ЕП Шосткинського інституту СумДУ
Проценко О. М.	к.т.н., викладач кафедри ПОХВ Шосткинського інституту СумДУ
Андрусенко О. О.	аспірант кафедри СІТ Шосткинського інституту СумДУ
Онда В. І.	аспірант кафедри ХТВМС Шосткинського інституту СумДУ
Вазієв Я. Г.	аспірант кафедри ФЗНД Шосткинського інституту СумДУ
Савицька М. А.	студентка групи ХТ 71Ш Шосткинського інституту СумДУ
Веренич О. О.	студент групи ХТ 71Ш Шосткинського інституту СумДУ
Школьніий І. І.	студент групи ХТ 71Ш Шосткинського інституту СумДУ
Ковальова О. П.	студентка групи ХТ 71Ш Шосткинського інституту СумДУ
Костенко Ю. С.	студент групи ХТ 71Ш Шосткинського інституту СумДУ
Остапчук В. В.	студентка групи ХТ 71Ш Шосткинського інституту СумДУ
Афанасьєв А. С.	студент групи СУ 71Ш Шосткинського інституту СумДУ
Чалий О. О.	студент групи ХМ 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Романченко П. І.	студент групи ХМ 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Даниленко А. Ю.	студент групи ХМ 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Маковець М. А.	студент групи ХТ 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Вазієва А. Г.	студентка групи ХТ 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Приходько К. К.	студентка групи ХТ 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Шматок О. А.	студентка групи ХТ 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Мозгова К. Є.	студентка групи ХТ 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Роботько О. О.	студентка групи Е 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Ліпатова Г. В.	студентка групи Е 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Ступак Д. В.	студент групи Е 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Жирний В. Ю.	студент групи Е 81Ш Шосткинського інституту СумДУ
Рошин Т. С.	студент групи Е 01Ш Шосткинського інституту СумДУ

Секція 1

Спеціальна хімічна технологія та виробництво боєприпасів

УДК 662.62:547.143

РЕГУЛЯТОРЫ СКОРОСТИ ГОРЕНИЯ С ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

И.В.Саламаха, Е.Ю.Нестерова, Е.В.Скворцова, Л.В.Герасименко

Днепропетровский национальный университет им.О.Гончара

49010, Днепропетровск, пр. Гагарина,72

kafedra_vms@mail.ru

В качестве регуляторов скорости горения смесового ракетного твердого топлива (СРТТ) наиболее широко используются жидкие производные ферроцена, которые обладают достаточной стабильностью и термодинамическим сродством с топливной массой, имеют высокую каталитическую активность. Однако, выделение из СРТТ легколетучих жидких производных ферроцена (экссудация) приводит к изменению физико-химических свойств системы и ухудшению баллистических показателей ракеты. Приведенные в литературе данные по уменьшению летучести жидких катализаторов горения на основе производных ферроцена применимы для небольшого интервала содержания жидкого ферроцена в СРТТ, что сокращает области применения данного энергоносителя.

Для решения этой проблемы нами было предложено использовать в качестве регулятора скорости горения с пластифицирующими свойствами синтезированный ряд веществ, содержащих ферроценильный фрагмент, которые за счет повышения термодинамической совместимости могли бы удерживаться олигомерным горюче-связующим.

Известно, что некоторые растительные масла, в частности касторовое масло, используется как пластификатор нитроцеллюлозы, каучуков и других полимерных материалов. Нами разработаны методы модификации касторового масла, путем введения ферроценильного фрагмента с использованием хлорангидрида ферроценкарбоновой кислоты, ферроценилкарбинола и оксима ацетилферроцена. С помощью ИК- и ЯМР- спектроскопии доказано строение полученных соединений и изучены физико-химические характеристики.

Разработаны составы смесевых твердых ракетных топлив (СТРТ) на основе неорганического окислителя, горюче-связующего, энергетической добавки и синтезированных регуляторов скорости горения с пластифицирующими свойствами. В составе эталонных композиций в качестве пластификатора использовался диоктилсебацинат.

Исследованы реологические (растекаемость и вязкость на консистометре Хеплера), физико-механические (на разрывной машине) и теплофизические свойства (методом дифференциально-термического анализа) экспериментальных образцов СРТТ.

Показана перспективность использования разработанных регуляторов скорости горения с пластифицирующими свойствами.

УДК 614.845.1

ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК ПЕРЕНОСНОГО ПОРОШКОВОГО ВОГНЕГАСНИКА, ЩО МІСТИТЬ ПОРОХОВИЙ ЗАРЯД

І.О.Пепеляєв

Шосткинський інституту Сумського державного університету

41100, Сумська обл., м. Шостка, ул. Інститутська, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

Об'єкт розробки – ручний малогабаритний порошковий вогнегасник з викидом вогнегасного порошку за допомогою порохового заряду, призначений для гасіння вогнищ у початковій стадії їх розвитку, носіння його на ремні користувача чи співробітника служби безпеки.

Метод дослідження – експериментально-теоретичний.

В результаті проведених патентних, літературних і експериментальних досліджень на основі малогабаритного ручного порошкового вогнегасника відомої конструкції, була розроблена корисна модель переносного порошкового вогнегасника (патент України № 3247 А62 с 13/00), що забезпечує викид та розпилення порошку за допомогою порохового заряду. Завдяки спільному впливу на вогнище спалаху вибухової хвилі і вогнегасного порошку малогабаритний вогнегасник показав вищу ефективність гасіння електросборок, бензину, розлитого на асфальті і бетоні, бочки наповненої водою та бензином, манекена людини, що горить та ін. Для даної конструкції розроблена математична модель розрахунку основних параметрів вогнегасника та внутрішньобалістичних характеристик тиску і швидкості викиду.

Малогабаритний вогнегасник пройшов комплекс експлуатаційних та натурних випробувань на полігоні пожежної частини КП «ШКЗ «Імпульс», м. Шостка Сумської обл. і НДІ Пожежної безпеки, м. Київ.

За результатами виконаної роботи зроблені висновки і дані рекомендації щодо застосування нового малогабаритного переносного порошкового вогнегасника.

Область застосування – місця проведення видовищних, спортивних та політичних заходів, на промислових підприємствах, транспортних засобах, бензоколонках, у побуті та ін.

КС: порошковий вогнегасник, вогнегасний порошок, малогабаритний ручний вогнегасник.

Список використаної літератури

- 1 Болдов Ю.П., Марков Н.Л.: авт. свид. Российской диссертации №2050868, 6А62С 13/00, 13/22.
- 2 Михалев Г.В. Взрывчатые вещества, внутренняя баллистика, сведения и устройства материальной части артиллерии и боеприпасов. – М.: ЦНИИТИ, 1976.
- 3 Серебряков М.Е. Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет. – М.:ОборонГИЗ, 1962.
- 4 Пожарная техника. Часть II Пожарное оборудование. Каталог справочник. – М., 1980.
- 5 Бабенко В., Будник В., Заволока А. и др. Газодинамическая установка для тушения пожаров газовых фонтанов. // Бюлетень пожежної безпеки. - №1 (6) – с.5. // Пожежна безпека. – 2001. – №1 (28) – 36 с.
- 6 Рожков А. Засоби гасіння пожеж. // Пожежна безпека. – 2006. – №11 (86) – 36 с.

УДК 66.021.2:663.913.7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА БАЛЛИСТИЧНЫХ ТОПЛИВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОГО АППАРАТА И ДВУХЧЕРВЯЧНОГО ЭКСТРУДЕРА С НАБОРНЫМИ ВИНТАМИ

Л.В Белоусова, проф.Э.А Спорягин

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

45000, г. Днепропетровск, пр., Гагарина, 72

kafedra_vms@mail.ru

Создание инжекторных нитроузлов для получения нитроэфиров и разработка новой технологической схемы изготовления пороховой массы на основе роторно-пульсационного аппарата открывает возможность для размещения оборудования нитрации и «варки» в одном комплексном здании. В этом случае уменьшаются не только затраты на капитальное строительство зданий за счет уменьшения производственных площадей, исключения эстакад и т.д но и появляется возможность организации единого технологического процесса изготовления пороховой массы и нитроэфиров с высокой степенью его автоматизации.

Повышение степени дисперсности и смешения компонентов может быть достигнуто за счет интенсификации процесса перемешивания. Однако, увеличение числа оборотов в существующих аппаратах с механическими мешалками не дает желаемого эффекта затрачиваемая на перемешивание мощность слишком велика.

Исходя из этого, нами был предложен новый принцип смешения компонентов - в малом объеме с высокой интенсивностью перемешивания, но с малым временем пребывания компонентов в рабочей зоне аппарата. Этому способствуют высокочастотные пульсации скорости, ускорения и давления в потоке жидкости, протекающей через рабочие органы аппарат. Рабочими органами РПА являются коаксиальные цилиндрические тела, разделенные зазорами и имеющие радиальные прорезы. Для уравнивания осевых сил и исключения образования сильной кавитации, возникающая исключительно в водной среде, применяется самоустанавливающаяся гидравлической пяты. Задачей фазы формования является превращение полуфабриката (пороховых таблеток) в монолитные шашки-заготовки или пороховые трубки, что может быть реализовано только в условиях, обеспечивающих аутогезионное взаимодействие частей формирующего материала. Для этого процесс прессования проводится при определенном Р, Т, времени t и скорости сдвига, от которой зависит аутогезионная прочность материала. При использовании двухшнековых экструдеров для переработки пороховых масс, процесс формования осуществляется более устойчиво, сокращается время затрачиваемое на переработку смеси уменьшается опасность процесса. Зона загрузки двухчервячного экструдера имеет большую емкость, чем зона сжатия. Это позволяет перерабатывать не только тонкодисперсные порошки, но и материалы с более крупным размером частиц. Главной особенностью предложенного экструдера является наборный винт. Каждой зоне аппарата соответствует своя насадка с определенным шагом нарезки, глубины винтового канала и формой гребня. Применение контрольной втулки на корпусе аппарата обеспечивает своевременную аварийную остановку с минимальным разрушением, как самого аппарата, так и всей технологической цепи.

Процесс формования при таком оформлении является полностью дистанционным с минимальным наличием персонала, может использоваться как при непрерывном технологическом процессе, так и допускает, исключение отдельных звеньев, является полифункциональным в эксплуатации при замене необходимых элементов червяка.

УДК 662.46:678.742.2

ОСНОВИ ПОБУДОВИ ВИБУХОБЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА ВИБУХОВИХ МАТЕРІАЛІВ І ЗАСОБІВ ЇХ ІНІЦІУВАННЯ

Р.В. Закусило

Шосткинський інститут Сумського Державного університету
41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1

Оцінка безпеки технологічного процесу при виробництві вибухових матеріалів (ВМ) і засобів ініціювання (ЗІ) є важливою частиною проектування виробництв промислових вибухових речовин (ВР) та систем їх ініціювання.

При виборі технологічного процесу виготовлення виробу, з обов'язковим забезпеченням вибухобезпеки процесу його виробництва, необхідно керуватися: рівнем показників вибухових властивостей; аналізом технологічних апаратів з погляду їх задоволення вимогам вибухобезпеки; категорійністю фаз виробництва.

Організація будь-якого технологічного процесу базується на застосуванні таких апаратів, конструкція і якість виготовлення яких відповідають вимогам безпеки. Вражаючі фактори, характерні для аварії із ВМ: ударна хвиля, осколки, висока температура, сейсмічна дія - є наслідками тієї обставини, що процес енерговиділення при хімічних реакціях розкладання ВМ іде з великою швидкістю. Для кожного із цих факторів існує узагальнення їх експериментально визначених інтенсивностей, залежно від потужності і відстані до джерела, наявності захисних споруджень, перешкод, параметрів навколишнього середовища

Організація сучасного виробництва ВМ спрямована на те, щоб виключити можливість таких факторів, і як показує практика, реалізація детонаційного процесу при аварійній ситуації - подія вкрай рідка. Для локалізації та/або зменшення інтенсивності вражаючих факторів дуже часто устаткування, у якому може відбутися вибух, розміщують у спеціальних кабінах або будинках, здатних повністю або частково запобігти впливу вражаючих факторів на навколишні об'єкти.

Висновки: показано, що оцінка безпеки технологічного процесу ґрунтується на порівнянні рівня вибухових властивостей матеріалу, що переробляється, тобто визначенні умов досягнення критичних параметрів впливів, що приводять до початкового осередку загоряння і розвитку вибухових процесів, з одного боку, і рівнем впливів на ВМ і ЗІ вироблених у процесі його переробки, з іншого боку; розглянуто категорійність небезпечних технологічних процесів, наведено критерії ураження повітряною ударною хвилею при вибухах ВМ залежать від тиску у фронті ударної хвилі

Список літературних джерел

- 1 Шукин Ю.Г., Лютиков Г.Г., Поздняков З.Г. Средства инициирования промышленных взрывчатых веществ: Учеб. для техникумов. - М.: Недра, 1996.
- 2 Орлова Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ. - Л.: Химия, 1973.
- 3 Дубнов Л.В., Бахаревич Н.С., Романов А.И. Промышленные взрывчатые вещества. - М.: Недра, 1988.
- 4 Правила устройства предприятий...
- 5 Правила защиты от статического электричества ДНАОП 0.00-1.29-97 (НПАОП 0.00-1.29-97). - Киев, 1999.
- 6 Закусило Р.В. Закономерности влияния состава и способа получения взрывчатой композиции и полимерного носителя на свойства детонирующего волновода / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. - Шостка, 2010.

УДК:678.744.322+661.185.1:541.182.6

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕШЕНИЯ СПЕЦКОМПОЗИЦИЙ

Ю.В. Бардадым, Э.А. Спорягин

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

49050, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 72

ferocen@i.ua

Одним из важнейших требований технического прогресса в настоящее время является оптимизация научных исследований, которые проводятся, с последующим оперативным внедрением их результатов в промышленность. Эффективную роль в исполнении этого требования все больше играет моделирование. Современные результаты применения моделирования для выяснения закономерностей процессов смешения полимерных композиций и их теоретического описания полностью убеждают в целесообразности его использования. Однако даже в последних публикациях на эту тему, не рассматриваются все этапы процесса смешения во взаимосвязи, что говорит о необходимости последующего развития всех аспектов идеи моделирования. При разработке моделей главным заданием является выяснение механизма процесса, начальных и предельных условий его протекания, выявления кинетических закономерностей, а также специфических явлений, которые определяют скорость процесса. Построение моделей процессов смешивания в случаях, когда известна гидродинамика потоков перемешиваемой среды и в качестве качества смеси выбирается толщина полос, основано на гидромеханическом анализе и определении накопленной деформации сдвига.

Полимерный материал в процессе смешения в дисковом экструдере подвергаются воздействию деформаций растяжения, сжатия или сдвига. Поэтому для описания состояния материала используют обобщенную деформацию:

$$\gamma_{об} = \frac{3}{2\sqrt{2}(1+\mu)} \gamma_{окт};$$

где, μ - коэффициент Пуассона; $\gamma_{окт}$ - октаэдрическая деформация сдвига.

Определяющее значение для процесса смешения имеет обобщенная деформация в зоне сдвига, тогда критерием оценки качества смешения полимерных композиций выступает толщина полос:

$$l = \frac{2l_0 x_0 x_1}{\sqrt{1 + \gamma_{об}^2 \frac{x_1^2}{y_1^2}}}$$

В настоящей работе была показана зависимость смешительного эффекта (степени смешения) от основных параметров технологического процесса, разработаны программы, которые позволяют рассчитать необходимые технологические параметры процесса смешения, в том числе толщину полос.

Экспериментальная проверка полученных расчетов проводилось на червячно-дисковом экструдере, имеющего диаметры диска 0,1 м при рабочем зазоре от 0,001 до 0,003 м, при частоте вращения диска 5,25 и 21 сек⁻¹. Полученные смеси исследовались на инструментальном микроскопе, срезы готовились с помощью медицинского микротомы. В качестве полимерной матрицы использовался полипропилен, а наполнителем выступило углеродное волокно. Результаты исследований показали удовлетворительную сходимость расчетных и экспериментальных данных.

УДК 662.352; 543

ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ БОЕПРИПАСОВ ДЛЯ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ МАЛОГО КАЛИБРА, ИНИЦИИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ОТХОДОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

В.В. Щербань, И.Р. Гончаренко, В.П. Батурин, В.Н. Филимонов,
В.М. Косюк, С.В. Тур, А.А. Марченко

Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов
41100, г. Шостка, ул. Ленина, 59
desna_2003@mail.ru

Предлагаемая технология и оборудование решают задачу утилизации боеприпасов для стрелкового оружия, малого калибра, инициирующих элементов и сжигания ВВ в комплексе.

Комбинированная печь для утилизации боеприпасов и сжигания отходов взрывчатых веществ состоит из двух частей.

Первая часть печи, предназначенная для утилизации боеприпасов, представляет собой бронированный вращающийся барабан с имеющимися внутри элементами транспортирования утилизируемых материалов. Загрузка боеприпасов осуществляется через устройство, работающее по принципу шлюзового затвора для предотвращения обратного действия ударной волны на перерабатываемый материал.

Вторая часть печи, предназначенная для сжигания отходов взрывчатых веществ, представляет собой неподвижный аппарат, установленный вертикально, и сопряженный с вращаемым барабаном первой части печи. Неподвижный аппарат имеет объем, равный объему вращающегося барабана, для гашения действия ударной волны в сторону разгрузки. Внутри неподвижного аппарата установлена горизонтальная металлическая решетка для загрузки взрывчатых веществ, которые сгорают от топочных газов, выходящих из вращающегося барабана.

Металлический лом из вращающегося барабана сбрасывается в нижнюю часть неподвижного аппарата. Для удаления металлического лома снизу к неподвижному аппарату герметично периодически подсоединяются контейнеры на тележках. Сверху к нему подключается система очистки газов.

Система снижения уровня загрязненности окружающей среды (ССУЗОС) имеет возможность контролировать эмиссию газов CO, NO и SO₂, а также эмиссию микрочастиц продуктов сгорания и детонации больше 2,5 микрон.

Система очистки газов работает при температуре до 1100 °С.

Система автоматического управления (САУ) установки построена на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) с выводом всех технологических регулируемых и контролируемых параметров на мониторы рабочей станции.

Контроль за технологическим процессом осуществляется посредством мнемосхем, отображаемых на экране монитора пульта оператора, а также посредством звуковой и световой сигнализации по месту. Пульт оператора обеспечивает визуализацию установки и событий, регистрацию аварийных сигналов и дистанционное управление. Благодаря этому, оператор получает всю существенную информацию о работе установки и в состоянии полностью управлять процессом. Контролируемые параметры периодически сохраняются в памяти системы управления и контроля и могут быть проверены в любое время.

Топливная система может работать на природном газе, если он подведен к предприятию или на дизельном топливе. Дизельное топливо закачивается в приемную емкость. Отработаны технологические режимы утилизации вышеуказанной номенклатуры боеприпасов

УДК 678.544/546.66.099.2

РАЗВИТИЕ ЛАКОВОГО СПОСОБА ГРАНУЛИРОВАНИЯ НИТРАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

В.К. Лукашев, Т.Н. Старикова, И.И. Школьный.

Шосткинский институт Сумского государственного университета
41100, г. Шостка, ул. Институтская, 1
shi_nir@sm.ukrtel.net

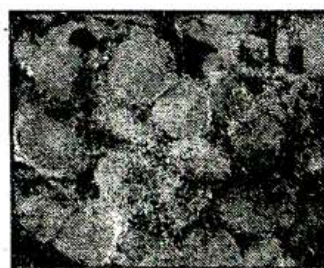
Гранулированные нитраты целлюлозы имеют различное назначение. Коллоксилин в виде гранул используется в производстве лаков, красок, клеев. Гранулированные высокоазотные нитраты целлюлозы применяются в качестве энергоактивных материалов.

В докладе дан анализ существующих способов гранулирования нитратов целлюлозы, из которого следует, что для получения мелких гранул (до 1 мм) наиболее эффективным является лаковый способ гранулирования. В отличие от распространенного прессового способа гранулирования, при котором пластифицированные нитраты целлюлозы прессуются (экструдированы) в виде шнурового профиля с последующей его резкой на гранулы цилиндрической формы, лаковый способ заключается в полном растворении нитратов целлюлозы в этилацетате, диспергировании полученного лака в водной среде и отгонке этилацетата из образовавшейся грубодисперсной эмульсии. В результате получают мелкие гранулы, имеющие форму, близкую к сферической.

Проведены исследования, позволившие установить ранее неизвестные закономерности основных процессов, на которых основан этот способ. В первую очередь это касается процесса диспергирования лака, которое определяется гидродинамическим режимом движения среды в смесителе и характеристиками лака. При этом были обнаружены критические значения частоты вращения мешалки и концентрации лака, при которых изменяется механизм формирования гранул. Установлена взаимосвязь процессов диспергирования лака с отгонкой растворителя. При протоке воздуха через свободное пространство смесителя его отгонка происходит при температуре ниже температуры кипения азеотропной смеси этилацетата с водой, характерной для обычной отгонки ($t_{отг} = t_{кип}$). Получаемые в этих условиях гранулы имеют более плотную структуру по сравнению с обычной отгонкой (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. Структура гранул при разных режимах отгонки растворителя: а – при обычной отгонке ($t_{отг} = t_{кип}$); б – при низкотемпературной отгонке ($t_{отг} < t_{кип}$).

Обобщение экспериментальных данных позволило получить ряд эмпирических зависимостей для проведения прогнозных расчетов характеристик получаемых гранул и выбора рациональных режимов гранулирования.

УДК 623.451:623.46

ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЗЕНИТНЫХ И АВИАЦИОННЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ

О.П. Будниченко, А.Н. Иващенко, В.В. Семешко, В.В. Щербань

Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов
41100, г.Шостка, ул.Ленина, 59
desna_2003@mail.ru

Комплект оборудования разработан Гос.НИИХП и предназначен для функциональных испытаний составных частей ракет, содержащих материалы спецхимии, при проведении исследовательских работ по оценке остаточного ресурса изделий, гарантийные сроки хранения которых просрочены.

Комплект оборудования разработан применительно к функциональному предназначению типовой СЧ и включает в себя ротационную машину для испытаний предохранительно-исполнительных механизмов и чувствительных инерционных датчиков бортовой аппаратуры, а также стенды для огневых испытаний пороховых газогенераторов бортовых систем энергоснабжения и функциональных испытаний широкой номенклатуры пиротехнических средств воспламенения, применяемых в авиационной и ракетной технике. Комплект оборудования применяется в комплексе с информационно-измерительной системой на основе компьютерной диагностики.

Ротационная машина обеспечивает создание широкого спектра механических перегрузок требуемой величины и длительности и предназначена для функциональных испытаний предохранительно-исполнительных механизмов и датчиков линейных, угловых ускорений. Измерение и регистрация электрических и временных параметров и перегрузок функционирования элементов предохранительно-исполнительных механизмов в штатном режиме и в режиме аварийного функционирования, а также датчиков осуществляется отдельно по 4 – 5 каналам аппаратно-программным комплексом и измерительными приборами по электрическим линиям связи с испытываемым изделием.

Стенды для огневых испытаний пороховых газогенераторов и пиротехнических средств воспламенения обеспечивают с помощью аппаратно-программного комплекса регистрацию текущих значений давлений, создаваемых пороховыми газами в исследуемых изделиях.

Информационно-измерительная система состоит из персонального компьютера, оснащенного специализированным программным обеспечением «ZETLab», функционирующим в среде операционной системы Windows XP/Vista, тензометрической станции А-17Т8, комплекта датчиков и пресса гидравлического для тарирования датчиков. Одновременная регистрация сигналов обеспечивается 8 каналами тензометрической станции А-17Т8. Программное обеспечение системы позволяет записать графически сигналы датчиков на жесткий диск компьютера и выполнять необходимую обработку в реальном масштабе времени.

В качестве вспомогательного оборудования разработана установка для дистанционного отбора проб материалов спецхимии (взрывчатые вещества, топлива и др.). Пробы материалов отбираются с целью оценки физической стабильности материала спецхимии, анализа содержания его компонентов и проверки физико-химических характеристик.

УДК 678.544

ПОВЕРХНОСТНОЕ ИНГИБИРОВАНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ НИТРАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

В.К. Лукашев, В.И. Онда, А.Г. Вазиева

Шосткинский институт Сумского государственного университета

41100, г. Шостка, ул. Институтская, 1

ondavita@yandex.ua

Одним из эффективных методов регулирования свойств полимерных изделий является насыщение их поверхности низкомолекулярными веществами. Такой подход позволяет решать важные практические задачи, такие как, повышение износостойкости, обеспечение необходимых оптических характеристик световодов.

В докладе представлены результаты исследований, позволяющие подойти к решению задачи обеспечения требуемых баллистических параметров энергонасыщенных гранулированных материалов на основе нитратов целлюлозы путем их поверхностного ингибирования пластификаторами.

Экспериментальные исследования проводили с нитратами целлюлозы, гранулированными лаковым способом. В гранулах, полученных таким способом, полностью отсутствует ориентированность макромолекулярной структуры, и они характеризуются повышенной пористостью по сравнению с гранулами, полученными прессовым способом. В качестве пластификатора использовали камфору, широко применяемую для этих целей на практике. При проведении опытов навеску гранул нитратов целлюлозы помещали в предварительно приготовленный раствор камфоры в этаноле и выдерживали в течение определенного времени при периодическом перемешивании. Затем раствор отделяли от гранул и измеряли в нем с помощью газового хроматографа концентрацию камфоры. Опыты проводили при разных температурах и концентрациях раствора.

В результате установления кинетических закономерностей и построения изотерм сорбции камфоры гранулированными нитратами целлюлозы предложена физическая модель насыщения поверхности гранул. Согласно этой модели насыщение гранул камфорой состоит из двух физико-химических процессов: взаимодействие находящихся в растворе молекул камфоры с поверхностью гранул (адсорбция) и проникновение камфоры с поверхности вглубь гранул (диффузия). На начальной стадии насыщения превалирует первый процесс, при достижении критической концентрации камфоры на межфазной поверхности насыщение определяется вторым процессом. Однако этот процесс отличается от обычной диффузии. Его механизм связан с пластифицирующим действием камфоры (активная диффузия). Сначала он протекает в слоях, прилегающих к поверхности гранул, затем, после насыщения функциональных групп макромолекул, избыток молекул камфоры поступает вглубь гранулы, увеличивая зону насыщения. При избытке камфоры в растворе насыщение гранулы может протекать до полного выравнивания ее концентрации в объеме гранулы.

Предложенная модель насыщения гранулированных нитратов целлюлозы качественно подтверждается микрофотографиями срезов гранул, находившихся при определенных условиях в растворе с разной концентрацией камфоры.

УДК 623.41

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОЛИЧЕСТВЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ

К.В. Гапоненко

Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов
41100, Сумская обл., г.Шостка, ул.Ленина, 59
desna_2003@mail.ru

Обеспечение безопасности объектов – важная составная часть общей проблемы надежности. В настоящее время количественные требования к безопасности предъявляются для таких объектов, как самолетный парк гражданской авиации, оборудование атомных электростанций, морские буровые установки [1-3]. Для данных объектов, где показателями надежности являются временные характеристики (наработки до отказа (на отказ), интенсивности отказов и т.д.), в качестве показателя безопасности применяется функция безопасности $S(t)$. Функция безопасности понимается как вероятность случайного события, состоящего в том, что на отрезке времени $[0, t]$ ни разу не возникнет аварийная ситуация. Используются также такие показатели, как функция риска $H(t) = 1 - S(t)$ и интенсивность риска (удельный риск)

$$h(t) = H'(t)/[1 - H(t)] = -S'(t)/S(t).$$

Отказы артиллерийских боеприпасов (АБ) по своим последствиям подразделяются на два вида:

- отказы, связанные с нарушением безопасности личного состава и разрушением артсистемы;
- отказы, приводящие к другим последствиям (невыполнению боевой задачи, снижению эффективности и т.д.).

Под безопасностью АБ следует понимать вероятность того, что в служебном обращении и при боевом применении отказы первого вида не возникнут.

До настоящего времени требования к безопасности АБ имеют качественную форму – отказы, связанные с нарушением безопасности, не допускаются, а проверка выполнения данных требований проводится демонстрационными испытаниями малыми выборками.

При качественном подходе ни заказчик, ни разработчик не имеют количественного показателя, на основе которого возможно принятие обоснованного решения о соответствии конкретного образца АБ требованиям безопасности, становится неопределенной задача планирования испытаний. Таким образом, качественная форма не соответствует современному подходу к заданию требований по безопасности.

В качестве нормативного показателя безопасности АБ, как невозстанавливаемых изделий однократного применения и кратковременного действия, предлагается устанавливать величину риска (или риска заказчика), а испытания проводить по биномиальному плану с остановкой (БПО), т.е. отказы не допускаются [4]. При задании величины риска однозначно определяется объем БПО.

Список литературных источников

- 1 Болотин В.В. «Ресурс машин и конструкций», М., «Машиностроение», 1990.
- 2 Селихов А.Ф., Чижов В.М. «Вероятностные методы в расчетах прочности самолета», М., «Машиностроение», 1987.
- 3 Хенли Э., Кумamoto Х. «Надежность технических систем и оценка риска», М., «Мир», 1984.
- 4 Судаков Р.С. «Испытания технических систем: выбор объемов и продолжительности», М., «Машиностроение», 1988.

Сумський державний університет
БІБЛІОТЕКА

УДК 661.52.662.2

ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АММОНИЙ НИТРАТА КАК ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ СИСТЕМ

В.П. Куприн, И.Л. Коваленко, А.В. Куприн, Л.В. Довбань, А.Г. Теплицкая
ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»
49005, г.Днепропетровск, пр.Гагарина,8
ugxtu@dicht.dp.ua

Аммоний нитрат (АН) или аммиачная селитра (АС) является одним из наиболее крупнотоннажных продуктов азотной промышленности Украины, который широко применяется как минеральное удобрение и в качестве окислителя энергонасыщенных гетерогенных систем. В первом случае действие различных добавок, применяемых в технологии производства АН, направлено на обеспечение его фазовой и термической стабильности, во втором - на увеличение скорости окислительно-восстановительных процессов, протекающих с его участием.

Несмотря на многочисленные исследования термического разложения АН и гетерогенных систем на его основе в литературе отсутствуют однозначные представления о механизме процесса и особенно природе влияния различных добавок, оказывающих как каталитическое, так и ингибирующее действие.

Это не позволяет осуществить системный научно-обоснованный подход к разработке энергонасыщенных систем на основе аммоний нитрата.

В результате исследования терморазложения плава аммоний нитрата установлено, что при температурах выше 250°C терморазложение NH_4NO_3 происходит по автокаталитическому механизму. Катализатором процесса является диоксид азота. Характер термоллиза зависит от присутствия в системе ряда неорганических и органических соединений. Показано, что добавки нитратов и хлоридов металлов оказывают сенсibiliзирующее действие на разложение NH_4NO_3 . Введение соединений, связывающих диоксид азота в результате реакций нейтрализации или окисления-восстановления, повышают термическую устойчивость аммоний нитрата.

Выявлено влияние природы углеводородной фазы на интенсивность тепловыделения. Установлено, что с увеличением числа ненасыщенных связей и диеновых группировок в молекуле органических соединений, количество тепла, выделяющегося при разложении стехиометрической смеси (NH_4NO_3 - восстановитель), возрастает в 1,5-3,0 раза.

Установлены закономерности влияния состава и концентрации компонентов на дисперсность, стабильность и основные физико-химические свойства эмульсионных систем на основе аммоний нитрата. Показано, что замена части NH_4NO_3 на кальция нитрат приводит не только к снижению температуры кристаллизации раствора окислителя, но и, в отличие от натрия нитрата, к существенному росту энергонасыщенности системы.

Впервые выявлен сенсibiliзирующий эффект водород пероксида на термоллиз гетерогенных систем на основе NH_4NO_3 . Показано, что характеристическая температура термоллиза при этом снижается на (50 - 70)°C. На основе исследования кинетики разложения H_2O_2 , влияния на этот процесс концентрации, температуры, рН, разработана технология сенсibiliзации эмульсионных систем с получением высокоэффективных взрывчатых веществ марки „украинит“, которые нашли широкое применение на рудных и нерудных карьерах Украины.

Список литературных источников

1. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. М: Нефть и газ, 2003. - 816 с. ил.

УДК 623.451:623.46

БЕССТРЕЛЬБОВЫЙ МЕТОД ИСПЫТАНИЙ КАПСЮЛЬНЫХ ВТУЛОК**В.И. Лучников**

Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов

41100 г. Шостка, ул. Ленина, 59

desna_2003@mail.ru

Для подтверждения работоспособности капсюльных втулок используется методика испытаний стрельбой из артиллерийских орудий. При проверке безотказности срабатывания проводятся испытания холостой стрельбой из орудия с использованием гильз, при проверке прочности и обтюрации пороховых газов - стрельбовые испытания из орудия с использованием гильз, метательных зарядов и инертных снарядов. При холостой стрельбе фиксируются факт срабатывания и характеристики силового воздействия ударно-спускового механизма (выход и масса бойка, сила боевой пружины, зазор между срезом ствола и клином затвора). При стрельбовых испытаниях капсюльных втулок дополнительно определяются прочность капсюльных втулок и обтюрация пороховых газов по соединению с гильзой. При таких испытаниях требуются орудия и составные части выстрела, что значительно увеличивает сроки и материальные затраты на проведение испытаний, как при разработке, так и при производстве.

При стрельбе из орудия капсюльная втулка срабатывает от боя ударно-спускового механизма и воспламеняет метательный заряд, пороховые газы которого воздействуют на нее и соединению ее с гильзой. Типовая кривая изменения давления в камере орудия при выстреле приведена на рисунке. P_{\max} и t_{\max} - максимальное значение давления пороховых газов и время его достижения, P_d и t_d - давление и время его достижения после вылета снаряда из ствола. Весь процесс выстрела (от срабатывания капсюльной втулки до вылета снаряда) кратковременный и длится до нескольких миллисекунд.

Таким образом, чтобы проверить срабатывание капсюльной втулки от боя ударно-спускового механизма, прочность корпуса капсюльной втулки и качество обтюрации по соединению с гильзой необходимо симитировать условия функционирования ее при выстреле из орудия, а именно:

- воссоздать условия срабатывания от боя ударно-спускового механизма и соединения с гильзой;
- обеспечить давление пороховых газов и время его действия.

Для этих целей была разработана и изготовлена стендовая установка, в которой расположение и размеры гнезда под капсюльную втулку и бойка перенесены с орудия, энергия удара по бойку обеспечивается массой и высотой падающего груза, время воздействия пороховых газов обеспечено дроссельным устройством и при необходимости навеской пороха.

Предложенный метод значительно уменьшает стоимость и сроки испытаний.

УДК 358

РАКЕТНИМ ВІЙСЬКАМ І АРТИЛЕРІЇ ПОТРІБНІ ВИСОКОТОЧНІ БОЄПРИПАСИ

Г.В. Сорокоумов

Науковий центр бойового забезпечення ракетних військ і артилерії

Сумського державного університету

40001, м. Суми, вул. Кірова 165

ncrviasumy@meta.ua

Досвід локальних війн і збройних конфліктів останніх років свідчить, що найбільш значні зміни у формах і засобах збройної боротьби відбуваються у зв'язку з оснащенням військ новими високоефективними засобами ураження, а існуючі сьогодні в Збройних Силах України засоби вогневого ураження не повною мірою відповідають сучасним вимогам.

Тому не випадково у ході теоретичних досліджень інтенсивно ведеться пошук і вдосконалення способів ефективного застосування високоточних боєприпасів (ВТБ). Їх результати дають підстави зробити висновок, що оснащення артилерії і ракетних військ ВТБ дозволить значно підвищити її вогневі можливості щодо ураження броньованих об'єктів, а також ту роль, яку вона спроможна відіграти з метою завоювання і утримання вогневої переваги над противником.

У світовій практиці застосування засобів ведення бойових дій завжди гостро стояла проблема точності наведення зброї. Важливість її полягає, насамперед, у необхідності ефективного ураження противника при мінімальних власних втратах. Після останніх воєнних компаній вже ні в кого не виникає сумніву, що тенденція розвитку та модернізації високоточної зброї набула спрямованого характеру.

Оснащення сучасної армії довершеними засобами озброєння висуває ряд завдань щодо розвитку високоточної зброї (ВТЗ) як пріоритетний напрям у досягненні нового рівня озброєння. Під ВТЗ розуміють сукупність засобів розвідки і керування вогнем, вогневих засобів і керованих боєприпасів, об'єднаних в єдину інформаційно-технічну систему, що забезпечує у всьому діапазоні стрільби ближньої тактичної зони (до 25 км) ураження одиночних цілей одним-двома пострілами керованих снарядів, а групової цілі - одним-двома залпами бойової машини (батареї).

Створення високоточних боєприпасів, що функціонують за принципом "выстрелив-забуд", є одним з напрямів вдосконалення арсеналу боєприпасів артилерії. Такі боєприпаси, оснащені системами самонаведення, повинні забезпечувати високу ефективність ураження танків і іншої броньованої техніки. Важливою особливістю технічної політики при створенні цього озброєння була розробка модульних уніфікованих блоків касетних самонавідних бойових елементів, якими споряджаються не тільки артснаряди, але і головні частини оперативно-тактичних ракет, ракет РСЗВ, а також керованих і некерованих авіаційних контейнерів, що самоприцелюються.

Аналіз основних тенденцій розвитку та способів бойового застосування озброєння та військової техніки артилерії Сухопутних військ для ведення бойових дій в сучасних умовах свідчить, що одним із головних напрямків є розробка, створення та удосконалення високоточних боєприпасів. При застосуванні комплексів керованого озброєння (ККО) найбільш повно реалізується лише за умови розвитку всіх її складових підсистем. Відставання будь-якої окремої ланки за найважливішими характеристиками та термінами розробки не дозволить повною мірою реалізувати переваги ВТБ.

УДК 662.35

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
МАЛОГИГРОСКОПИЧНЫХ ПИРОКСИЛИНОВЫХ ПОРОХОВ****В.В.Банишевский, В.В.Щербань, В.Н. Филимонов, В.П. Батурич, В.К. Лукашев,
А.А.Марченко, В.М. Косюк, В.А.Сигута.**Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов
41100, г. Шостка, ул. Ленина, 59
desna_2003@mail.ru

На химическую стабильность пороха существенное воздействие оказывает влага. В присутствии влаги разложение пороха протекает более интенсивно.

Некоторые компоненты пороха являются гигроскопичными, что при соответствующих условиях может приводить к увеличению влагосодержания пороха и, соответственно, к увеличению скорости его химического разложения. По этой причине увеличение срока служебной пригодности пороха можно достигнуть не только путем введения в его состав стабилизаторов химической стойкости, но и за счет принятия мер по уменьшению гигроскопичности пороха. Снижение гигроскопичности пороха может быть достигнуто за счет введения в его состав веществ, обладающих гидрофобными свойствами, например, динитротолуол, дибутилфталат.

Существующая периодическая технология изготовления пироксилиновых порохов с гидрофобными добавками на фазе приготовления пороховой массы включает ручную трудоемкую операцию по предварительному смешению гидрофобных добавок и имеет повышенную продолжительность операции смешения компонентов в периодическом мешателе. Существующая непрерывная технология не обеспечивает достаточную равномерность распределения гидрофобных добавок при приготовлении пороховой массы в непрерывно действующем мешателе.

Предложенная технология изготовления малогироскопичных пироксилиновых порохов на фазе приготовления пороховой массы включает операцию предварительного смешения всех компонентов в периодическом лопастном мешателе. При этом гидрофобные добавки вводятся в периодический мешатель в диспергированном состоянии в растворе дифениламина в эфире. Последующая пластификация пороховой массы проводится в непрерывно действующем мешателе и завершается в грануляторе. Введение операций предварительного смешения компонентов в периодическом мешателе и дополнительной пластификации пороховой массы в грануляторе обеспечивают однородность распределения компонентов, в том числе и гидрофобных добавок, в пороховой массе и повышают ее пластичность.

Основное технологическое оборудование на фазах подготовки гидрофобных добавок и пластификации пороховой массы: плавильная камера динитротолуола, мерник динитротолуола, мерник дибутилфталата, насос подачи динитротолуола в мерник, насос подачи дибутилфталата в мерник, смеситель для приготовления двойной смеси динитротолуола с дибутилфталатом, смеситель для приготовления тройной смеси смеси динитротолуола и дибутилфталата с раствором дифениламина в эфире; периодический лопастной мешатель со днековой выгрузкой, непрерывно действующий мешатель, гранулятор.

По предложенной технологии производилось изготовление малогироскопичных пироксилиновых порохов зарубежных марок МНФ, включающих в качестве гидрофобных добавок динитротолуол и дибутилфталат.

УДК-358

НЕОБХІДНІСТЬ ВКЛЮЧЕННЯ ДО СКЛАДУ БОЙОВОГО КОМПЛЕКТУ АРТИЛЕРІЇ ВИСОКОТОЧНИХ БОЄПРИПАСІВ.

М.І.Беляєв

Науковий центр бойового застосування ракетних військ і артилерії
Сумського державного університету
40001, м. Суми, вул. Кірова 165
ncrviasumy@meta.ua

Роки після Другої світової війни характеризуються не тільки збільшенням числа воєн і військових конфліктів. Зменшення імовірності виникнення великомасштабної війни з залучення значного сухопутного комплексу збройних сил до ведення збройної боротьби, приводить до появ нових видів бойових дій та способів застосування різних родів військ та сил.

Основним змістом військово-технічної революції, яка розпочалася в кінці минуло століття і продовжується в це час є те, що бойова техніка, як лідер військово-технічного розвитку розвивається в напрямку створення (вдосконалення) високоточної зброї. Замість ядерних боєприпасів, як основного засобу ураження на перше місце виходять високоточні боєприпаси та боєприпаси дія яких основна на нових фізичних явищах. Експерти вважають ефективність застосування ВТБ на 20-25% краще ніж дія тактичного ядерного боєприпаси малої потужності. Аналіз ведення локальних війн (збройних конфліктів) кінця минулого століття та які відбуваються в світі в даний час свідчить, що замість ураження противника на великих площах, здійснюється адресне ураження за допомогою ВТБ.

В нових умовах ведення збройної боротьби зазнав істотних змін і процес вогневого ураження противника, що обумовлено розвитком засобів розвідки, наведення і безпосередньої вогневої дії на об'єкти (цілі).

Досвід локальних війн (збройних конфліктів) свідчить про зростання ролі артилерії. Роль артилерії визначалася масштабом та терміном локальної війни (збройного конфлікту), відстанню району бойових дій від місця дислокації військ, складом і чисельністю сторін, що воюють, наявністю або відсутністю військово-технічної переваги. В локальних війнах на долю артилерії може припадати 35-50% загального обсягу завдань ВУП.

Сучасна система озброєння ствольної військової артилерії склалася виходячи з досвіду Другої світової війни, нових умов можливостей ядерної війни, великого досвіду сучасних локальних війн та можливостей нових технологій.

На озброєнні артилерії стоять різні бойові комплекси, тому що простий набір гармат це ще не артилерія. Кожний такий комплекс включає гармати, боєприпаси, прилади оснащення, засоби розвідки, підготовки даних, управління та транспортування.

Світовий досвід свідчить, не зважаючи на якісне удосконалення артилерії за останні роки витрата звичайних снарядів для вирішення типових завдань залишається дуже великим. Разом з тим використання керованих та коректованих снарядів дозволяє знизити витрату боєприпасів в 40-50 раз, а час ураження цілей – в 3-5 раз. Керовані протитанкові та касетні снаряди з само прицільними бойовими елементами стають обов'язковою і дуже вагомою частиною бойового комплексу артилерійських систем.

УДК 623457.6

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПЫТНОЙ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ

В.И. Лучников, А.А. Петров, А.Б. Сапрыкин

Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов
41100, г. Шостка, ул. Ленина, 59
desna_2003@mail.ru

Наличие излишествующих и непригодных к боевому применению боеприпасов, связанное с их моральным и физическим износом и истечением нормативных сроков хранения, приводит к постоянному увеличению объемов утилизации боеприпасов [1]. Как показали события последних лет, наличие скоплений большого количества таких боеприпасов в местах хранения представляют потенциальную и все возрастающую опасность массовых взрывов и катастроф.

Уничтожение боеприпасов при помощи старых технологий, т. е. методом подрыва нецелесообразно с экономической точки зрения. Экологически и экономически невыгодно просто уничтожать боеприпасы. Разработка новых экологически безопасных технологий, которые используют современные достижения науки и техники позволит получить максимально возможное количество продуктов утилизации - материалов пригодных для дальнейшего повторного использования в промышленности.

При утилизации обычных боеприпасов одной из наиболее сложных проблем является утилизация взрывателей [2]. Это связано с относительно высокой технической сложностью и конструктивным многообразием различных типов и видов взрывателей.

В процессе проведения опытных работ по отработке технологии утилизации взрывателя МРВ-У, который содержит до полукилограмма алюминиевого сплава, были апробированы различные методы утилизации взрывателя [3]. В результате анализа было найдено оптимальное решение проблемы - применение комплексного метода утилизации. Основным методом утилизации - это метод частичной разборки взрывателя на составные части - отвинчивание детонатора с последующей термической обработкой корпуса взрывателя для сжигания пиротехнических составов из элементов огневой цепи. После чего корпус взрывателя с остальными механическими деталями пригоден в металлолом на переплавку. Таким образом, в результате проведенных работ по утилизации взрывателей получены продукты - металлолом, который может быть использован в промышленности.

Отработанная технология была проверена при утилизации взрывателя В-491, содержащего до 1,5 кг черного металла, с положительными результатами.

Список литературных источников

1. Г. В. Четвертаков. Тенденции развития утилизации боеприпасов в современных условиях. Доклад на IV Международной научно-технической конференции по комплексной утилизации обычных видов боеприпасов. М., «Вооружение. Политика. Конверсия» 2001г.
2. П. И. Снегирев, В. Н. Старченко и др. Создание комплекса оборудования для утилизации взрывателей, взрывательных устройств и других элементов боеприпасов. Доклад на I Российской научно-технической конференции. М., ЦНИИИТКПК, 1995г.
3. Научно-технический отчет по опытной отработке технологии утилизации взрывателей МРВ-У, ГосНИИХП, 2010 г.

УДК 518

НАПРЯМКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

А.О. Вакал, І.В. Коплик, О.П. Остапова

Науковий центр бойового застосування ракетних військ і артилерії

Сумського державного університету

4001, м. Суми, вул. Кірова 165

pcgviasumy@meta.ua

Одним із пріоритетних напрямків наукової і науково-технічної діяльності під час реалізації воєнної політики у Збройних Силах України є впровадження засобів автоматизації в процес управління військами і зброєю. Але не менш важливим аспектом виконання завдань Державної цільової оборонної програми розвитку озброєння і військової техніки є автоматизація процесів розробки зразків ракетно-артилерійського озброєння. Особливу роль автоматизація відіграє у скороченні термінів розробки і освоєнні нової техніки, підвищенні бойових властивостей і надійності новостворюваних зразків, зниженні витрат на виробництво.

Автоматизація проектування обумовлена необхідністю впровадження сучасних математичних методів і засобів обчислювальної техніки в проектування різних систем і об'єктів. Вона об'єднує два основні напрями робіт: побудову загальної теорії проектування складних систем і об'єктів, а також розробку систем автоматизованого проектування на базі сучасної обчислювальної техніки.

Перший напрямок містить: формування математичного апарату для опису об'єкту проектування і середовища його функціонування; створення на основі цього апарату математичної моделі об'єкту проектування і середовища, в якому він функціонуватиме; розробку методів ухвалення проектно-конструкторських рішень, мета яких – створення об'єкту заданого призначення.

Другий напрямок містить: роботи зі створення пакетів прикладних програм, об'єднаних в проблемно-орієнтовані підсистеми; розробку системного математичного забезпечення, об'єднуючого ці підсистеми в єдину керовану діалогову систему; реалізацію в цій системі певної ієрархічної процедури проектування, що задовольняє вимогам загальної теорії проектування.

Результатом застосування цієї системи є створення такої технології проектування, яка дозволяє розглядати традиційну сукупність етапів проектування як єдине завдання проектування в усій складності її внутрішніх взаємозв'язків. Реалізація таких систем передбачає наявність потужної обчислювальної техніки і математичного забезпечення високого рівня.

Одним із напрямків діяльності НЦ БЗ РВіА СумДУ є створення математичних (аналітичних та імітаційних) моделей функціонування складних систем з багаторівневою ієрархією, моделювання бойових дій частин і підрозділів РВіА, що дозволяє, зокрема, проводити дослідження щодо визначення оперативного-тактичних вимог до зразків артилерійського озброєння.

УДК 662.352,543

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ К АНАЛИЗУ БАЛЛИСТИТНЫХ СОСТАВОВ

В.А. Роботько, М.Ф. Буллер, Г.В. Межевич

Государственный НИИ химических продуктов

41100, г. Шостка, ул. Ленина, 59

desna_2003@mail.ru

Аналитический контроль химического состава баллиститных порохов и топлив является основой выпуска качественной продукции. Кроме того в настоящее время по результатам химического анализа можно выбрать пути утилизации ранее выпущенных баллиститных порохов и топлив. Вышеизложенное требует, чтобы аналитические методы контроля баллиститных составов соответствовали современному уровню развития приборной аналитической базы.

Основными компонентами баллиститных порохов (топлив), кроме его высокомолекулярной основы – коллоксилина, являются органические вещества: нитроглицерин и другие труднотлетучие растворители, динитротолуол, дибутилфталат, стабилизаторы химической стойкости (дифениламин, централиты и их производные), органические соли, бризантные мелкокристаллические взрывчатые вещества (октоген, гексоген) и неорганические вещества: неорганические окислы и соли.

Изначально (начало XX столетия) доля основных органических компонентов баллиститных порохов определялась химическими методами анализа. В середине 60-х годов XX века в анализе порохов начала использоваться газовая хроматография. В СССР этот метод в анализе баллиститных составов начали использовать в начале 70-х годов (ГОСТ В 22664-77). В зарубежных странах для этих целей наибольшее распространение получила жидкостная хроматография [1], обладающая рядом преимуществ: возможность проведения анализа при комнатной температуре и определение целого ряда органических компонентов составов.

В настоящее время в Украине не существует методик по определению компонентов баллиститных составов методом жидкостной хроматографии.

Нами начаты работы по исследованию возможности применения жидкостной хроматографии для анализа химического состава новых и утилизированных баллиститных порохов и топлив [2].

Исследования проводили методом обращено-фазовой хроматографии на колонке, наполненной сорбентом Silasorb C18. В качестве подвижной фазы использовали смеси метанол:вода, ацетонитрил:вода, ацетонитрил:метанол:вода в различных соотношениях. Подготовку пороха к анализу проводили экстрагированием 1%-ным раствором метанола в метилхлориде [3].

Первые результаты показывают, что с помощью жидкостной хроматографии можно определять нитроглицерин и другие пластификаторы, стабилизаторы химической стойкости и продукты их нитрации.

Список литературных источников

- 1 Роботько В.А., Буллер М.Ф., Межевич Г.В. Аналитический контроль утилизируемых баллиститных составов // Хімічна промисловість України. – 2011.
- 2 MIL-STD-286C. w/Change 2. Propellants; solid: sampling, examination and testing.
- 3 Межевич Г.В., Буллер М.Ф., Роботько В.А., Закотей В.Г. Пороха баллиститные. Подготовка пробы к хроматографическому анализу // Вісник СумДУ. – 2011. – Вып. 3. – С. 143 – 146.

УДК 623

**ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАРЯДОВ
ИЗ БАЛЛИСТИТНОГО ТОПЛИВА ПОСЛЕ 30 ЛЕТ ХРАНЕНИЯ В УКРАИНЕ****В.Н. Уваров**

Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов
41100, г. Шостка, ул. Ленина, 59
desna_2003@mail.ru

В настоящее время на вооружении находятся ракетные двигатели: стартовые, тормозные и другие с зарядами из баллистического топлива различных марок. Баллистическое топливо изготавливается на взрывчатом, не удаляемом в процессе производства труднолетучем растворителе, обычно это нитроглицерин, массовая доля которого в порохе достигает 30 %. Согласно НД сроки безопасной эксплуатации баллистических топлив 18-20 лет, в то время как сроки хранения ракетных двигателей с этим топливом достигли 30-35 лет. Поэтому актуальным является состояние эксплуатационной безопасности зарядов и контроль тех параметров ТРТ от которых зависят сроки дальнейшего хранения и допуска к эксплуатации ракетных двигателей.

Химическая стойкость баллистического ТРТ - один из основных контролируемых показателей, от которого зависит эксплуатационная безопасность. При длительном хранении происходит постепенное разложение ТРТ. Ускорению разложения ТРТ способствует увеличение температуры окружающей среды, так при увеличении температуры на 5 °С, процесс разложения может увеличиться в 1,5 раза. Также ускоряет процесс разложения присутствие влаги в небольшом количестве.

Из литературных источников известно, что с требуемым количеством стабилизатора ТРТ может храниться свыше 20 лет, а без стабилизатора несколько лет, в зависимости от условий хранения [1]. Поэтому можно рекомендовать изменить условия хранения.

В баллистическом топливе происходят химические изменения, и это необратимо приводит к понижению энергетических и баллистических характеристик зарядов ТРТ. Так из-за уменьшения энергетических характеристик ТРТ может уменьшиться единичный импульс реактивной силы или удельная тяга. Оценка энергетических характеристик проводят по результатам анализа проб ТРТ на теплоту сгорания (или калорийность).

После 30 лет хранения необходимо прогнозирование сохранности баллистических характеристик ТРТ с проведением испытаний при крайних условиях эксплуатации и измерением тяги или давления пороховых газов. Также необходимо проведение укоренных климатических испытаний (УКИ) двигателей с имитацией хранения ДУ до 35-40 лет. На практике проведение УКИ крупногабаритных двигателей затруднительно из-за отсутствия климатических камер соответствующих размеров, да и некорректности, возникающей из-за большой разницы в скоростях и характере физико-химических процессов в ТРТ, протекающих при естественном хранении и при повышенных температурах. Поэтому предлагается изучение процессов, происходящих в баллистических ТРТ проводить на модельных установках или с использованием имеющихся малогабаритных двигателях.

Проведенные исследования показали, что эксплуатационная безопасность зарядов из баллистического топлива сохраняется после хранения в течение 30 лет [2].

Список литературных источников

- 1 В.П. Зеленский. Эксплуатационные свойства порохов и зарядов. Пенза, ПВАУ, 1975 г.
- 2 Научно-технический отчет о выполнении работ с составными частями изделий 5В27Д, инв. 817-0, ГосНИИХП, 2011 г.

УДК 623.4:623.52

ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ N&L-ПОРОХА В МЕТАТЕЛЬНЫХ ЗАРЯДАХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ОРУДИЙ

В.П. Нелаев, И.А. Пепеляев, Е.А. Шматок

Шосткинский институт Сумского государственного университета

41100, Сумская обл., г. Шостка, ул. Институтская, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

Физическое и математическое моделирование процессов в канале ствола при выстреле строится на выверенных опытным путем представлениях о закономерностях горения используемого пороха, тепломассопереносе и характере распределения основных параметров газо-пороховой среды в заснарядном пространстве канала ствола.

Основную задачу внутренней баллистики принято решать при классических допущениях Вьеля на основе системы уравнений, включающей уравнение Резаля, уравнения горения пороха и уравнения движения снаряда [1,2].

Применение данной системы уравнений на практике становится проблематичным, если учесть, что в общем случае конструкция заряда ствольного оружия включает кроме навески пороха такие газогенераторы как воспламенитель, флегматизатор, пламегаситель, размеднитель, картонные детали [3]. В некоторых случаях заряд может содержать навески нескольких порохов, а также сгорающие элементы гильзы. Кроме того, различные пороха, согласно современным представлениям, могут иметь различные законы скорости горения, а быстрота газообразования может описываться различными формулами, не вошедшими в состав традиционной системы уравнений.

В развитие классического подхода к описанию внутриваллистических процессов при выстреле предложена усовершенствованная математическая модель.

Модель пригодна для решения ОЗВБ в случае применения комбинированного метательного заряда, состоящего из неограниченного количества различных по типу порохов, включая пороха, изготовленные по N&L-технологии [4].

Система уравнений легко интегрируется численным методом Рунге-Кутты.

Список литературных источников

- 1 Серебряков М.Е. Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет. М.: Оборонгиз, 1962. - 703 с.
- 2 Медведев Ю.И. Теория баллистического проектирования ствольных систем: Учебное пособие.- Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. 92 с.
- 3 Марьян В.К., Зеленский В.П., Орлов Б.М и др. Пороха, твердые топлива и взрывчатые вещества. М.: Минобороны СССР, 1975. - 466 с.
- 4 Патент України на винахід №74558 МПК(2006) С06В 25/00 С06В 21/00 С06В 45/00 Спосіб виготовлення нітроцелюлозної основи консолідованих зарядів і консолідований металний заряд на такій основі / Нелаєв В.П., Легейда Г. А. Опубл. 16.01.2006. Бюл. № 1.

УДК 358

ВИПРОБУВАННЯ ПІДРИВНИКІВ

І.В. Кучерявенко

Науковий центр бойового застосування ракетних військ і артилерії

Сумського державного університету

40001, м. Суми, вул. Кірова 165

ncrviasumy@meta.ua

Одним із основних напрямків сучасного розвитку артилерійського озброєння є розробка нових артилерійських боєприпасів або модернізація існуючих за рахунок оснащення їх новими перспективними типами підричників.

До підричника, як до важливого, найбільш складного елементу боєприпасів, висуваються підвищені вимоги з безпеки, безвідмовності та своєчасності спрацювання у цілі, від яких частково залежить ефективність стрільби (ураження цілі). Ці вимоги забезпечуються як конструктивними особливостями кожного типу підричника, так і багаточисельними перевірками їх в лабораторних умовах та випробуваннями (далі полігонні випробування) в умовах, максимально наближених до реальної військової експлуатації. При проведенні випробувань комплексно оцінюються функціонування елементів підричника та їх взаємодія, а також видаються рекомендації щодо можливості прийняття зразка на озброєння та доцільності його промислового виробництва.

Полігонні випробування підричників умовно можна поділити на дві групи:

- випробування на безпеку;
- випробування на безвідмовність.

Випробування підричників на безпеку проводяться з метою перевірки безпеки підричників у службовому поводженні, при пострілі та на ділянці траєкторії в межах дальності, що забезпечує безпеку для своїх військ у разі розриву снаряда (міни), і включають в себе такі види випробувань:

- випробування на міцність деталей;
- випробування на надійність ізоляції капсулів та стійкість їх під час пострілу;
- випробування надійності контрзапобіжників;
- випробування на безпеку при гальмуванні в каналі стола гармати (міномета);
- випробування на безпеку при стрільбі в складних погодних умовах (дощ, сніг

і т. ін.).

Для кожного типу підричників види випробувань на безвідмовність включають в себе такі основні види випробувань:

- визначення дальності (граничних меж) взведення;
- випробування на безвідмовність стрільбою по місцевості;
- випробування на чутливість та швидкість (дії) спрацювання;
- випробування на безвідмовність та час дії сповільнювачів;
- випробування на безвідмовність та час горіння самоліквідаторів;
- випробування підричників неконтактної дії на безвідмовність.

Випробування підричників проводяться стрільбою осколково-фугасними снарядами (мінами) із гармати (міномета) згідно з таблицями стрільби.

Зважаючи на жорсткі вимоги під час прийомки підричників та враховуючи на те, що новий зразок підричника коштовний, в доповіді приводиться обґрунтування мінімально-необхідної кількості снарядів (мін) з підричником для проведення випробувань.

УДК 623.451

МЕТОД НЕРАЗРУШАЮЩЕГО ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ ПЛОТНОСТИ ПОРОХОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА АРТБОЕПРИПАСОВ

О.Б. Анишко, В.Л. Хайков

Академия военно-морских сил им. П.С. Нахимова

99028, г. Севастополь, ул. Дыбенко 1А

svmi@svmi.com.ua

Проблема старения метательных пороховых зарядов, основу которых составляет химически модифицированный природный полимер целлюлоза, известна и не нова. Данные проведенных исследований по изменению физико-химических свойств нитроцеллюлозных порохов (НЦП) охватывают срок их хранения до 5 лет, а прогнозы – до 10 лет, при этом достоверная информация о модификациях состояния НЦП для более длительных сроков хранения отсутствует.

В настоящее время Украина не имеет на своей территории заводов, специализирующихся на производстве всей номенклатуры артбоеприпасов необходимых ее вооруженным силам. При достаточно больших их запасах, хранящихся в арсеналах (базах), средние календарные сроки хранения боезапаса превышают гарантийные обязательства разработчиков (заводов-производителей), и с каждым днем продолжают расти.

В связи с этим возникает задача исследования метательных зарядов артбоеприпасов с длительными сроками хранения и определения степени влияния произошедших изменений в их физико-химических свойствах на баллистические характеристики ствольных систем. В качестве одного из путей решения выше сформулированной задачи предлагается метод неразрушающего экспресс-контроля плотности порохов как часть системы мониторинга артбоеприпасов.

Основу метода составляет процесс управляемого облучения исследуемого боеприпаса рентгеновским (гамма) излучением с получением теневого и томографического изображений внутренней структуры. Практической реализацией метода является мобильная рентгено-томографическая установка, способная проводить дострельбовые проверки выдаваемых в войска артбоеприпасов без нарушения целостности конструкции и в реальном масштабе времени. В качестве контролируемого параметра НЦП, который доступен косвенному измерению, выступает плотность порохового элемента (ПЭ) и плотность заряжания. Проведенные авторами лабораторные исследования с использованием медицинских стационарных рентгено-томографических систем показали принципиальную возможность оценки плотности пороха для боеприпасов с калибром до 30-мм.

Рентгеновская компьютерная томография является высокоинформативным, но затратным, в первую очередь по стоимости оборудования и объему вычислений, методом исследования. Однако главным ее преимуществом является возможность установления структурно-текстурных особенностей томографического среза, количественная и качественная локализация внутренних дефектов артвыстрела, что недоступно другим методам контроля.

УДК 623.618

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПОДАЛЬШИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ РВІА СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗС УКРАЇНИ

А.П. Мельник

Науковий центр бойового застосування ракетних військ і артилерії

Сумського державного університету

40001, м. Суми, вул. Кірова 165

map1175@yandex.ru

Досвід локальних війн, збройних конфліктів, а також військових навчань переконливо доводить, що управління військами в сучасних умовах стає таким же вирішальним чинником успіху, як кількість та якість військ і зброї.

За умов зростання вартості новітніх видів озброєння та військової техніки досягти і підтримувати потрібний рівень бойової могутності можливо не нарощуванням кількісного складу військ, а забезпеченням структурної цілісності, високого рівня автоматизації управління військами та бойовими засобами із використанням сучасних інформаційних технологій.

Незважаючи на наявність в Збройних Силах України зокрема, в ракетних військах і артилерії системи органів управління та достатньо розвинутої структури пунктів управління, технічний рівень комплексів засобів автоматизації на сьогодні знаходиться на досить низькому рівні. Питання автоматизації процесів управління повсякденною діяльністю військ у пунктах постійної дислокації вирішуються шляхом впровадження в роботу штабів засобів обчислювальної техніки та підключення до територіально-розподіленої інформаційно-обчислювальної мережі "Дніпро". Слід зазначити, що в умовах підготовки і ведення бойових дій застосування стаціонарних пунктів управління буде вкрай обмеженим, особливо в тактичній ланці. Управління військами та бойовими засобами буде здійснюватися з мобільних пунктів управління, обладнаних комплексами засобів автоматизації та засобами зв'язку, технічний рівень яких на сьогодні залишається незмінним майже 30 років.

Вирішення проблеми можливо лише за умови проведення низки комплексних, взаємоузгоджених та науково обґрунтованих заходів, спрямованих на обладнання комплексами засобів автоматизації управління стаціонарних незахищених пунктів управління частин і підрозділів в пунктах постійної дислокації, а також розробку і виготовлення ЕОМ спеціального призначення (стаціонарних, бортових, переносних), ряду уніфікованих спеціальних вузлів спряження з об'єктами управління, засобів передачі даних на основі ширококутових шумоподібних радіосигналів, тощо.

Як свідчить аналіз, комплексна та ефективна реалізація цих заходів, за умови послідовного та збалансованого впровадження сучасних інформаційних технологій та засобів автоматизації, дозволить до 40-50% підвищити ефективність управління частинами та підрозділами РВіА.

УДК 623.4:623.52

**ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ
АМЕРИКАНСКОЙ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ
“OENLER Model 43 Personal Ballistics Lab”**

В.П. Нелаев

Шосткинский институт Сумского государственного университета
41100, Сумская обл., г. Шостка, ул. Институтская, 1
shi_nir@sm.ukrtel.net

Отечественные средства полигонных измерений при испытаниях пороховых зарядов и новых элементов снаряжения боеприпасов для стрелкового оружия во многих случаях традиционно ориентированы на применение баллистического ствола, оснащенного крешерным прибором, и устройства измерения скорости снаряда, например, соленоидной блокировки.

Известно, что крешерный прибор позволяет измерить лишь точечное значение давления пороховых газов P_m , а не целиком всю кривую $P(t)$. Кроме того, погрешность измерения давления пороховых газов в стволе с помощью крешерного прибора может достигать значительной величины (12% и более) [1]. Еще одним недостатком крешерной методики является эффект слепоты датчика, проявляющийся в том, что датчик не видит давления, пока канал, соединяющий его с заснарядным пространством, перекрыт каким-либо из элементов сборки. Нередки случаи, когда неискушенные в баллистике создатели новых порохов декларируют неверные баллистические результаты как достигнутый успех, подвергая в дальнейшем незримой опасности потребителей их продукции.

Измерение скорости снаряда с помощью соленоидной блокировки способно дать лишь одно значение средней скорости снаряда на заданном отрезке траектории снаряда без дублирования этого значения дополнительными одним или двумя значениями.

Проведены баллистические исследования применительно к пороховым зарядам, изготовленным по N&L-технологии, с помощью американской баллистической лаборатории «OENLER Model 43» на одном из отечественных стрелковых тиров.

Стрельба производилась сериями по 10 параллельных. С помощью «Model 43» в память компьютера грузились все важные характеристики каждого отдельного выстрела и серии в целом. Среди таких характеристик были, в частности, максимальное давление пороховых газов, скорость снаряда в окрестности дульного среза ствола, темп нарастания давления в стволе, кривая $P(t)$, интеграл от этой кривой. Автоматически рассчитывались статистические параметры для серии выстрелов, и формировался протокол для распечатки в среде Windows.

Многие интересные измерительные возможности комплекса (внешняя баллистика, параметры взаимодействия снаряда с мишенью и т.п.) в проведенных стрельбах оказались невостребованными, но заманчивыми в перспективе.

Комплекс показал себя надежным универсальным измерительным инструментом для проведения всесторонних баллистических исследований пороховых зарядов и новых элементов снаряжения боеприпасов для стрелкового оружия.

Список литературных источников

1. Медведев Ю.И. Теория баллистического проектирования ствольных систем: Учебное пособие. - Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. 92 с.

УДК 623.451

ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНОСА КАНАЛОВ СТОЛОВ КОРАБЕЛЬНОЙ АРТИЛЛЕРИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ ДЛИТЕЛЬНЫХ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ

О.Б. Анишко, П.Д. Гончаренко, В.Л. Хайков
Академия военно-морских сил им. П.С. Нахимова
99028, г. Севастополь, ул. Дыбенко 1А
svmi@svmi.com.ua

Эффективность боевого применения корабельной артиллерии существенно зависит от состояния внутренней поверхности канала ствола, которое от выстрела к выстрелу ухудшается и, наконец, достигает критического положения, которое не обеспечивает баллистические характеристики выстрела как физического явления. Наиболее существенно истощение ресурса стволов корабельных артиллерийских установок (КАУ) происходит при стрельбе длинными очередями, что характерно для КАУ малого калибра при решении задач ПВО, и одиночными выстрелами при пристрелке по наблюдению знаков разрывов, что вынуждает тратить дополнительный ресурс ствола на большее количество пристрелочных выстрелов. Последнее свойственно КАУ среднего калибра в условиях морского волнения и использования боеприпасов с геронтологическими изменениями порохового заряда.

Полигонные исследования, проведенные с АК-100 и АК-176 (100-мм, 76,2 мм), показали, что внутриваллистические характеристики, сопровождающие выстрел артбоеприпасом длительного срока хранения (более 18–22-х лет), отличаются более высоким максимальным давлением внутри канала ствола, а это существенно влияет на его износ. Выстрелы такими боеприпасами характеризуются снижением не только начальной скорости снаряда, но и ухудшением стабильности ее воспроизведения от выстрела к выстрелу. В тоже время флотские методики определения износа канала ствола, основанные на допущении о протекании внутриваллистических процессов с табличными (проектными) характеристиками, предполагают использование только кондиционных боеприпасов.

Ввиду того, что артиллерийский снаряд, являясь статически неустойчивым телом вращения, принцип стабилизации которого для КАУ, как нарезной ствольной системы, основан на использовании гироскопического эффекта, при снижении начальной скорости за счет физического старения пороха при сохранении крутизны нарезов, приводит к снижению устойчивости снаряда на полете, что увеличивает рассеивание. С другой стороны, ухудшение стабильности воспроизведения даже сниженной по абсолютной величине начальной скорости снаряда обуславливает рост разброса угловых скоростей оси снаряда в момент вылета из канала ствола, что еще более способствует развитию эффекта баллистического рассеивания.

В этой связи задачи контроля интенсивности износа канала ствола при использовании боеприпасов послегарантийных сроков хранения и разработка методов дострельбового контроля геронтологических изменений свойств метательного заряда являются актуальными направлениями исследований системы «КАУ – боеприпас».

УДК 358

ПРИЗНАЧЕННЯ ПІДРИВНИКІВ (ТРУБОК) БОЄПРИПАСІВ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ І МІНОМЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ

М.Ю. Мокроцький, І.В. Пасько

Науковий центр бойового застосування ракетних військ і артилерії

Сумського державного університету

40001, м. Суми, вул. Кірова, 165

ncrviasumy@meta.ua

Комплектування сучасних артилерійських систем, мінометів та реактивних систем залпового вогню (РСЗВ), що є на озброєнні РВіА ЗС України (ЗСУ), снарядами, (мінами) основного та спеціального призначення, які оснащені різноманітними зразками підричників (трубок), пояснюється не тільки використанням для вирішення вогневих завдань снарядів різного призначення та різних калібрів, а й з інших причин. По-перше, в зв'язку зі створенням нових зразків артилерійських систем з підвищеною балістикою та підвищенням вимог до підричників (трубок) виникає необхідність розробки нових або модернізації деяких застарілих зразків підричників (трубок). По-друге, з мобілізаційних та економічних міркувань на озброєнні продовжують залишатися до повної витрати застарілі зразки підричників, виробництво яких вже припинено.

Найбільш поширеними підривниками для боєприпасів гармат, мінометів та РСЗВ є підривники контактної дії. Дистанційні підривники застосовуються, як правило, в снарядах (мінах) спеціального призначення: освітлювальних, димових, запалювальних, агітаційних. У порівнянні з контактними та дистанційними неконтактні підривники значно спрощують умови підготовки та ведення вогню, підвищують ймовірність ураження цілей, коли для цього непотрібно прямого влучення, однак при цьому не виключена можливість створення противником завад їх використанню, що призведе до повної втрати ефективності вогню. З цієї причини коло використання неконтактних підричників обмежене.

Ефективність бойового застосування осколочно-фугасних снарядів (ОФС), залежить від часу спрацювання контактних підричників. В сучасних контактних підривниках він складає: 0,001 с при миттєвій дії, 0,005 с при інерційній дії та 0,01-0,05 с при сповільненій дії. Такий час відповідає сучасним вимогам при миттєвій та сповільненій діях. Інерційна дія підричника з таким часом не забезпечує відповідної осколкової та фугасної дії снаряда. Тому застосування в підривниках інерційної дії у чистому виді недоцільне.

Ефективність бойового застосування ОФС при стрільбі по відкритій живій силі та легкоброньованій техніці, залежить від точності відпрацювання заданого часу спрацювання дистанційного підричника (трубки) в районі цілі. Застосування снарядів з дистанційними підривниками (трубками) більш ефективно ніж снарядів з контактними підривниками лише при відповідних умовах стрільби.

До групи неконтактних підричників, відносяться радіолокаційні підривники (радіопідривники), недоліками яких являються низька завадозахищеність і залежність висоти спрацювання від відбиваючих властивостей поверхні землі та кута падіння снаряда.

Перспективним шляхом в розвитку підричників до артилерійських боєприпасів є створення нового багатофункціонального підричника, який повинен мати мінімум два різновиди дії – контактну та неконтактну.

УДК 622.235

РАЗРАБОТКА ВОДОСТОЙКОГО ВЗРЫВЧАТОГО ВЕЩЕСТВА НА ОСНОВЕ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

В.Р.Закусило, А.О.Єфименко, В.К.Лукашов, В.П.Куприн
Шосткинський інститут Сумського державного університету
41100, г. Шостка, ул. Інститутська, 1
shi_nir@sm.ukrtel.net

В Украине, как и во многих других странах, для добычи полезных ископаемых применяются взрывчатые вещества (ВВ). Большой интерес представляют аммиачно-селитренные ВВ типа игданитов (АСДТ) и гранулитов с различными добавками. Достоинство таких ВВ простота изготовления, невысокая стоимость, низкая чувствительность к механическим воздействиям. Однако они имеют низкую водостойкость, большой критический диаметр детонации, низкие энергетические характеристики и физическую стабильность.

Повышение водоустойчивости гранулитов возможно за счет нанесения на аммиачную селитру покрытия на основе различных полимеров. Однако, большинство полимеров являются инертными веществами, что снижает энергетические характеристики ВВ и затрудняет их инициирование. В данной работе представлены результаты исследований по получению водостойкого ВВ за счет нанесения на гранулы аммиачной селитры (АС) нитроцеллюлозных покрытий (НЦ). Определены термодинамические характеристики состава АС-НЦ при нулевом кислородном балансе. При этом массовая доля покрытия должна составлять до 25%.

Нанесение покрытия проводили в аппаратах с псевдоожиженным слоем. В качестве материала покрытия применяли коллоксилины или конверсионные баллиститные пороха, предварительно растворив их в этилацетате. Отработаны технологические режимы нанесения покрытий. Полученное промышленное ВВ названное аммопор-В имеет толщину покрытия 0,11-0,13мм в зависимости от размера гранул аммиачной селитры. Водостойкость ВВ представлена на рисунке.



Изготовлены опытные образцы аммопора-В и определены физико-химические и взрывчатые характеристики. Насыпная плотность аммопора-В составляет 0,95-1,05 г/см³ в зависимости от величины гранул аммиачной селитры. Аммопор-В надежно детонирует от штатных средств инициирования промышленных ВВ. Критический диаметр детонации 80-85 мм, скорость детонации 3800-4000 м/с.

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БОЄПРИПАСІВ ПОЛЬОВОЇ АРТИЛЕРІЇ ПРОВІДНИХ У ВІЙСЬКОВОМУ ВІДНОШЕННІ КРАЇНАХ СВІТУ

І.В. Науменко

Науковий центр бойового застосування ракетних військ і артилерії

Сумського державного університету

40001, м. Суми, вул. Кірова, 165

ncrviasumu@meta.ua

У зв'язку з розвитком артилерійського озброєння і вдосконаленням тактики ведення бойових дій, а також з поступовим переозброєнням польової артилерії, в зарубіжних країнах проводяться заходи щодо оновлення існуючих видів артилерійських боєприпасів, які проводяться по двох основних напрямках:

модернізація зразків, вже прийнятих на озброєння, з метою підвищення дальності стрільби і уніфікації;

створення нового виду багатофункціональних боєприпасів, що забезпечують високу точність стрільби на більші дальності.

Основними недоліками багатьох типів артилерійських снарядів є невелика дальність стрільби і відсутність детонатора, який забезпечує самоліквідацію при неспрацьовуванні основного детонатора.

За кордоном ведуться дослідження по створенню нових артилерійських снарядів. Увага приділяється зниженню чутливості вибухової речовини (ВР) боєприпасів до детонації і підвищення дальності стрільби.

Для зниження чутливості ВР в снаряді пропонується використовувати нечутливу до зовнішньої детонації речовину, до складу якої входить нітро-тріазолон, компонент, який є малочутливим, але забезпечує високу енергію ВР, швидкість детонації якого досягає 6 880 м/с.

Обмеження по дальності викликано конструкцією і матеріалом корпусу снаряда, які не допускають стрільби з гармат зі стволом більшої довжини. Так, пропонується удосконалити провідну частину снаряда (металевий провідний поясок і пластиковий обтюратор), що дозволило б вести стрільбу снарядом із гармат зі стволом довжиною 52 клб.

За цим же напрямком проводяться роботи по створенню снаряда з низьким опором, дальність стрільби яким може досягати 35-36 км без використання газогенератора і ракетного двигуна.

Також ведуться роботи з розробки активно-реактивного снаряду з прямоточним повітряно-реактивним двигуном. За оцінками розробників, дальність стрільби снарядом з гармати зі стволом довжиною 52 КЛБ складе не менше 70 км.

Підвищення точності наведення артилерійських боєприпасів ведеться по двох напрямках. Перший напрямок передбачає автономне наведення уражаючого елемента на ціль за допомогою чутливого елемента (датчика цілі). Другий - використання сигналів космічної радіонавігаційної системи (КРНС) NAVSTAR. На думку зарубіжних фахівців, обоє способів підвищення точності стрільби доповнюють, а не виключають один одного.

Таким чином, за кордоном активно проводяться як модернізація артилерійських снарядів, так і дослідження по створенню перспективних далекобійних снарядів. Снаряди, які знаходяться на озброєнні і перспективні снаряди, споряджатимуться бойовими елементами, що мають самоліквідатори. Новим напрямком підвищення точності наведення артилерійських боєприпасів є використання КРНС NAVSTAR для корекції траєкторії польоту снарядів.

УДК 622.33 + 536.626.2

КАЛОРИЙНОСТЬ ДЫМНЫХ ПОРОХОВ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ БОМБОВОЙ КАЛОРИМЕТРИИ

А.Г.Медведева, М.Ф.Буллер

Шосткинский институт Сумского государственного университета

41100, г. Шостка, ул. Институтская, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

Несмотря на то, что изучение процесса горения и детонации дымных порохов и связанные с этим теоретические расчеты и практическое определение их теплотворной способности начались еще в 19 веке [1-4], до настоящего времени остались вопросы, требующие уточнения. В частности, при расчетах калорийности дымных порохов на базе закона Гесса до сих пор при расчетах подразумевается, что древесный уголь как компонент дымных порохов имеет химическую формулу аналогичную углероду, и исходя из этого в теоретических расчетах теплота образования древесного угля принимается равной нулю.

Экспериментально теплотворная способность (калорийность) порохов определяется несколько отличительно от органических веществ различного класса. Если при определении калорийности порохов бомба, в которой проводится сжигание, вакуумируется, то при определении теплоты сгорания органических веществ бомба накачивается кислородом (давление порядка 25 атм). Кроме того, сжигание низкокалорийных порохов, к которым относятся и дымные пороха, проводятся с добавлением высококалорийного пороха НБПл в соотношении 1:1 при общей навески 6 г.

При наличии в аналитических лабораториях калориметров, которые используются для определения калорийности порохов (ВМ-08), и калориметров, которые используются для определения теплотворной способности органических веществ С-2000, представляет интерес провести сравнительные исследования по анализу результатов калорийности порохов по двум вариантам, что даст возможность получить уточненные тепловые характеристики дымных порохов и его компонентов (калорийность, теплота образования).

В докладе рассмотрены результаты исследований калорийности дымных порохов и его компонентов в различных условиях сжигания.

Результаты определения представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1 - Теплота сгорания дымного пороха и его компонентов

Наименование образца	Влага, % по массе	Состояние навески	Условия	Теплота сгорания, кДж/кг
Уголь ОР	4,93	измельченный	кислород P=25 атм.	28445,7
Сера-угольная смесь S+C	3,20	измельченная	кислород P=25 атм.	24243,3

Продолжение таблицы 1

Дымный порох	0,83	измельченная	кислород P=25 атм	5507,0
Дымный порох	0	измельченная	кислород P=25 атм	5537,8

Таблица 2 – Сравнительный анализ определения калорийности ДП в зависимости от доли эталона (НБПл), влажность 0,85 %

Соотношение ДП : НБПл, %	Q _{смеси} , ккал/кг	Q _{дп} , ккал/кг
25:75	1082 (1083)	758 (761)
50:50	977,0	764,5
75:25	856,5	745,0
0:100	1180,0	-
100:0	не воспламеняется	-

По результатам исследования проведен анализ причин не соответствия в калорийности дымного пороха в бомбе под вакуумом и в бомбе, наполненной кислородом, и даются варианты использования этих результатов в прикладных расчетах.

Список литературных источников

- 1 Нобль, Эйбль. Исследование взрывчатых составов. Действие воспламененного пороха. – С -П., 1878.-119 с.
- 2 Сапожников А.В. Теория взрывчатых веществ. – Санкт-Петербург. – 1912. – 369 с.
- 3 Бейлинг К., Дрекопф К. Взрывчатые вещества и средства взрывания. –М.: Оборонгиз, 1941. – 304с.
- 4 Л.Д. Ромоданова, В.М.Мальцев, П.Ф.Похил. О роли серы и древесного угля при горении смесевых составов // Физика горения и взрыва, № 3. – 1971. – С. 355 – 359.

УДК 358

СТВОРЕННЯ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ – ПРІОРИТЕТНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ ОБОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

А.Ф. Раскошний, М.М. Сахно

Науковий центр бойового застосування ракетних військ і артилерії

Сумського державного університету

40001, м. Суми, вул. Кірова 165

ncrviasumy.meta.ua

На основі узагальнення досвіду локальних війн та навчань останніх років, а також з урахуванням перспективи розвитку озброєння в провідних у військовому відношенні країнах, одним із шляхів підвищення можливостей артилерії з вогневого ураження противника являється підвищення ефективності застосування боєприпасів різноманітних типів та застосування оптимального складу бойових комплектів до гармат. Згідно сучасних поглядів на ведення бойових дій передбачається знищення бойової техніки противника не тільки на полі бою, а й далеко за його межами. Наземна артилерія здатна вражати цілі, які розташовані на великій відстані від переднього краю, при оснащенні її відповідними засобами виявлення цілей та наведення боєприпасів. Події у світі на початку ХХІ століття свідчать, що під час військових конфліктів та локальних війн загальновійськові підрозділи ведуть боротьбу з великою кількістю різноманітних малорозмірних окремих цілей (танки, БТР, бойові машини та вогневі точки, котрі розташовані в будівлях, природних та штучних схованках). Необхідність їх своєчасного ураження зумовлює застосування комплексів високоточної багатоцільової зброї. Такою зброєю для артилерійських ствольних систем є боєприпаси високої точності (БВТ).

При застосуванні боєприпасів високої точності можна досягти тієї ж ефективності ураження, що і при застосуванні осколково-фугасних (ОФ) снарядів з більш прийнятним співвідношенням за критерієм "вартість-ефективність". Кількість артилерії, яка залучається до виконання вогневих завдань, буде значно меншою ніж при застосуванні ОФ снарядів. Однак слід зазначити, що всі існуючі БВТ з різноманітними головками самонаведення мають свої недоліки. Так недоліками БВТ з лазерними головками самонаведення є залежність від хмарності і прозорості повітря. Для застосування БВТ з інфрачервоними головками самонаведення пасивного типу необхідна наявність контрастних цілей, які є випромінювачами енергії інфрачервоного спектра (працюючі двигуни техніки і т. і.) та можливість зниження їх ефективності шляхом встановлення інфрачервоних пасток і обладнання техніки поглинаючими покриттями. БВТ з радіолокаційними головками самонаведення піддаються впливу засобів радіоелектронної боротьби.

В сучасних умовах в Україні найбільш доцільним є створення та прийняття на озброєння БВТ з головкою самонаведення напівактивного лазерного наведення. Це визначається відносно невеликою вартістю розробки і виробництва такого БВТ, а також тим, що на озброєнні сучасних артилерійських підрозділів є необхідні засоби розвідки та наведення. В провідних у військовому відношенні країнах проблему підвищення ефективності ураження групових відкритих цілей вирішують шляхом застосування касетних елементів якими споряджають корпус снаряда. Застосування касетних артилерійських снарядів (КАС) при ураженні групових відкритих цілей підвищує значення показника ефективності виконання вогневого завдання. Тому для досягнення встановлених завдань стрільби необхідно призначати меншу витрату КАС ніж ОФ снарядів.

УДК 623.4:623.52

**ОЦЕНКА БАЛЛИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ N&L-ПОРОХА
В РАМКАХ ТРАДИЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР ПИРОСТАТИКИ****В.П. Нелаев, И.А. Пепеляев, Е.К. Приходько**

Шосткинский институт Сумского государственного университета

41100, Сумская обл., г. Шостка, ул. Институтская, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

Проектирование метательного порохового заряда для конкретной ствольной системы производится на основе решения основной задачи внутренней баллистики. Физическое и математическое моделирование процессов в канале ствола при выстреле строится на выверенных опытным путем представлениях о закономерностях горения используемого пороха. В частности, система уравнений математической модели процесса должна содержать аналитическое выражение закона скорости горения или быстроты газообразования, характеризующего кинетику химического превращения пороха. Кроме того, уравнение Резаля требует указания значений силы пороха f и коволюма α .

В доступной литературе отсутствуют сведения о баллистических характеристиках N&L-пороха. Тип, аналитическая форма и параметры закона скорости горения или быстроты газообразования представляют практический интерес и могут быть определены с помощью известных методических процедур после сжигания образцов N&L-пороха в бомбе Вьеля.

На основе современных представлений о горении порохов в замкнутом объеме, истоки которых лежат в положениях классической пиростатики [1], показана процедура анализа полученной в манометрической бомбе кривой «время-давление» и рассчитаны баллистические характеристики для типичного образца нового пороха, изготовленного по N&L-технологии.

Приведены доводы в пользу физического закона горения и дано заключение о целесообразности представления быстроты газообразования формулой Шарбонье.

Обнаружена существенно более высокая линейная скорость горения по сравнению с обычными пироксилиновыми порохами, что может быть обусловлено пористой структурой N&L-пороха.

Отмечено, что для исследуемого пороха гамма-функция находится в линейной зависимости от относительной доли сгоревшего пороха. Это позволяет обходиться при внутрибаллистических расчетах единственным параметром модели горения.

Список литературных источников

- 1 Серебряков М.Е. Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет. М.: Оборонгиз, 1962. - 703 с.

УДК 543.544.662.6

ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПОРОХОВ И ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ

Н. М. Сибилев, Е. В. Шестаченко, Н. Н. Тукаева

Химическое казенное объединение

имени Г. И. Петровского

94540, Луганская обл., г. Петровское, ул. Ленина, д. 1,

hko_petrovskoe@ukr.net

Краткие сведения о ХКО им. Г. И. Петровского:

- год образования предприятия;
- основное производство промышленных взрывчатых веществ;
- основное производство минометных, артиллерийских и баллистических порохов

и зарядов из них;

- производство 26 мм ОП и 30 мм СОП, РСП (ОСТ В 84-1764-79)
- вспомогательные цеха;
- производство товаров народного потребления.

Возможность ХКО им. Г. И. Петровского по изготовлению промышленных взрывчатых веществ:

- по составам;
- по предохранительным свойствам;
- по классности ПВВ

Возможность ХКО им. Г. И. Петровского по изготовлению зарядов из баллистических порохов и ракетных топлив:

- по маркам: артиллерийские пороха ОСТ В 84-1943-81, минометные пороха ОСТ В 84-1259-76, баллистические пороха ОСТ В 84-439-82;

- технологические возможности;
- обновление оборудования и его совершенствование;

Работы по продлению сроков хранения и боевого применения боеприпасов:

- физико-химические анализы;
- стендовые испытания;
- боевые стрельбы.

Утилизация боеприпасов, проблема утилизации порохов и баллистических топлив с учетом экологии:

- разумное распределение работ и кооперации;
- сокращение уничтожения утилизируемых порохов и топлив путем сжигания

Список литературных источников

1. ОСТ В 84-439-82,
2. ОСТ В 84-1943-81,
3. ОСТ В 84-1259-76,
4. ОСТ В 84-1764-79
5. ОСТ В 84- 187-70 – ОСТ В 84-197-70
6. ОСТ В 84-237-70
7. ОСТ В 84-440-85 и др.

Секція 2

Утилізація та екологічні проблеми

УДК 66.022.5; 66.063.622

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ЗНЕВОДНЕННЯ НАДЛИШКОВОГО АКТИВНОГО МУЛУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДИСПЕРГАТОРА

О. Р. Очеретнюк, М. Д. Волошин, А. В. Іванченко, Г. П. Чіркова

Дніпродзержинський державний технічний університет

51918, м. Дніпродзержинск, вул. Дніпробудівська, 2

ocheretn@rambler.ru

Основним виробничим відходом на підприємстві очисних споруд є відпрацьований мул та осад очисних споруд каналізації. Питання утилізації на багатьох підприємствах на не вирішено, відходи накопичуються на мулових картах [1]. Так на підприємстві КПІ ДМР «Міськводоканал» м. Дніпродзержинська за рік утворюється близько 2860,517 т відходів IV класу небезпечності, з яких 2700 т надлишкового активного мулу. Отже, питання зменшення обсягів надлишкового активного мулу є актуальним. Одним із шляхів вирішення цього питання є обробка надлишкового активного мулу диспергатором для оптимізації процесів відстоювання та ущільнення, з одержанням осадів меншим об'ємом та вологістю.

Для досліджень використовували надлишковий активний мул правобережних очисних споруд м. Дніпродзержинська відібраного після аеротенків з ерліфтних колодязів вологістю 99,8 %. Температура розчину надлишкового активного мулу становила 288 К. Диспергатор встановлювали в стакан з попередньо налитим надлишковим активним мулом об'ємом 250 мл. Потім задавали швидкість обертання ротору і вмикали диспергатор в роботу. Після встановленого часу диспергатор вимикали і виливали в мірний циліндр для подальшого відстоювання та ущільнення надлишкового активного мулу. Через 2,5 години вимірювали вологість утвореного осаду, який накопичився на дні циліндрів. Дослідили вплив часу роботи диспергатора на процес розподілу мулової суміші. Залежність вологості осаду від часу диспергування при 1000 об/хв представлена на рис. 1.

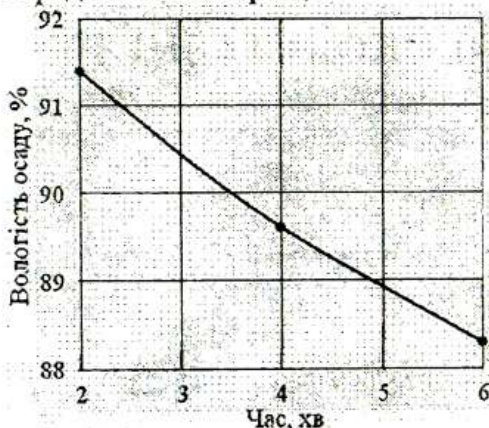


Рис. 1. Залежність остаточної вологості осаду від часу диспергування

Видно, що зневоднення мулу протікає найбільш інтенсивно після 4 – 6 хвилин роботи диспергатора. В результаті використання диспергатора для оптимізації відстоювання та зневоднення надлишкового активного мулу при швидкості обертання ротору 1000 об/хв протягом 6 хвилин можливо одержувати осад вологістю 88,3 %.

Список літературних джерел

- 1 Карпенко В.І., Писарев С.І., Голодок Л.П. Енергозберігаючі системи з використанням малогабаритних біоенергетичних установок. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, т. 1. – С. 99–103.

МОЖЛИВИЙ ВПЛИВ КИСЛИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ТИТАН (IV) ОКСИДУ ПІГМЕНТНОГО НА ҐРУНТИ

О.Ю. Мараховська, Н.О. Круглова

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

Відходи виробництва і споживання є джерелами антропогенного забруднення навколишнього середовища в глобальному масштабі і виникають як неминучий результат споживчого відношення і низького коефіцієнта використання ресурсів. Потрапляючи в навколишнє середовище, хімічні речовини не можуть не чинити дії на людину і природу. У складі промислових відходів часто містяться різні хімічні сполуки та метали. Найбільшу проблему на екосистеми чинять кислі відходи.

Відомо [1], що ґрунт являється одним із найважливіших складових навколишнього середовища. Антропогенний вплив призводить до порушення природних процесів у ґрунті. Забруднення сполуками сульфуру займає перше місце по шкідливому впливу на ґрунтові екосистеми. Як приклад забруднення ґрунтів внаслідок надходження до атмосфери та ґрунту сульфатної кислоти, або сульфурвмісних сполук є тверді шламові відходи, які утворюються в результаті виробництва титан (IV) оксиду пігментного за сульфатнокислотою технологією, та мають великий вміст залишкової сульфатної кислоти.

Найчастіше тверді шламові відходи зберігаються на відкритому повітрі у шламонакопичувачах [2-4]. Таке зберігання кислих відходів може призвести до руйнування основи шламонакопичувача і, як наслідок, неминучого закиснення ґрунту. В подальшому можливе потрапляння кислих стоків до підводних вод та руйнування ґрунтових екосистем. Зміна часів року, нерівномірне та надмірне випадіння опадів є додатковими факторами ризику руйнування основи шламонакопичувача.

Метою роботи є розробка математичної моделі міграції кислих розчинів, які містять сполуки сульфуру, для оцінки концентраційних розподілів сульфатної кислоти на різних модельних зразках ґрунту.

Запропоновано методику оцінки міграції іонів сульфуру на модельних зразках ґрунту з різними кліматичними умовами. Кліматичні умови обрані відповідно до гідрометеорологічних даних як середньомісячні для літньої пори року по Сумській області. Побудовано дифузиційну одномірну математичну модель для оцінки зони забруднення ґрунту сполуками сульфуру на основі рівнянь міграції з початковими та крайовими умовами.

Список літературних джерел

- 1 Другов Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов. Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 424 с.
- 2 Скомороха В.Н., Заречный В.Г., Воробьева И.П., Вакал С.В. Производство двуокиси титана пигментной сульфатным способом. – Сумы: АТЗТ «Арсенал-Пресс». - 2002 – 203 с.
- 3 Безотходная технология в промышленности / Б.Н. Ласкорин, Б.В. Громов, А.П. Цыганков, В.Н. Сенин. – М.: Стройиздат, 1986. – 390 с.
- 4 Наркевич И.П. Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ / И.П. Наркевич, В.В. Печковский – М.: Химия, 1984. – 240 с.

УДК 661.152.3'1'4'

СПОСІБ КОНЦЕНТРУВАННЯ АЗОТНОЇ КИСЛОТИ З ОДНОЧАСНИМ ОДЕРЖАННЯМ КАЛЬЦІЄВОЇ СЕЛІТРИ

Р.В. Бердо, А.Б. Шестозуб, М.А. Олійник, М.Д. Волошин, К.В. Серга,
О.П. Алексанов*

Дніпродзержинський державний технічний університет

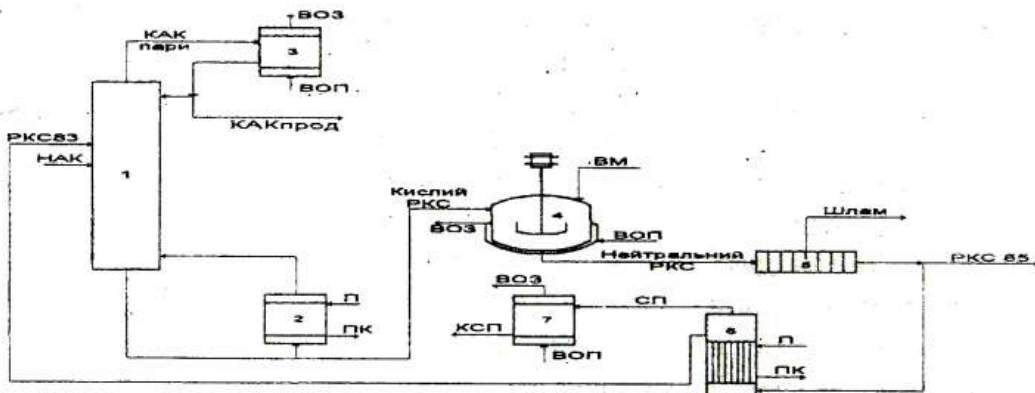
51918, м. Дніпродзержинськ, вул. Дніпробудівська 2

*Україна, м. Дніпродзержинськ, ДП «Екоантилід»

R48063415@yandex.ru

Азотна кислота та кальцієва селітри є поширеними продуктами азотної промисловості. Для підприємств, які виробляють кальцієву селітру та азотну кислоту доцільним є використання для концентрування азотної кислоти кальцій нітрату. З цієї метою виконуються розробки зі створення одночасного виробництва концентрованої азотної кислоти та кальцієвої селітри.

Нами запропонований спосіб одночасного виробництва концентрованої азотної кислоти та кальцієвої селітри, який включає дистиляцію розчинів неконцентрованої азотної кислоти за присутності концентрованого розчину нітрату кальцію з виведенням парів концентрованої азотної кислоти і розведеного розчину нітрату кальцію, концентрування розчину нітрату кальцію та наступне повернення отриманого концентрованого розчину нітрату кальцію на дистиляцію. При цьому виводять розведений розчин нітрату кальцію із вмістом HNO_3 , який необхідний для одержання кальцієвої селітри, кислий розведений розчин нітрату кальцію обробляють вапняним молоком і фільтрують з одержанням розчину концентрації 62 - 65 % $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, потім частину його виводять як готовий продукт або подають на гранулювання, а іншу частину концентрують та повертають на дистиляцію неконцентрованої азотної кислоти.



Таке технічне рішення дозволяє досягнути: зменшення енергетичних витрат; зменшення втрат азотної кислоти через зниження температури процесу та обробку кислого розчину нітрату кальцію вапняним молоком; зменшення корозійного впливу на обладнання внаслідок відсутності HNO_3 в розчині нітрату кальцію, зокрема, при його концентруванні впарюванням; зменшення втрат нітрату кальцію через зменшення кількості шламу при фільтруванні розчину; скорочення довжини комунікацій, зменшення кількості обладнання та втрат тепла в довкілля, а також об'єднання ряду стадій, характерних для одержання обох продуктів; можливість отримання продукційної кальцієвої селітри, яка має високий ринковий попит, і можливість регулювання співвідношення кількостей одержуваних продуктів.

За вказаним способом видані дані на проектування реконструкції виробництва концентрованої азотної кислоти на ДП «Екоантилід».

УДК 542.943.5

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД**Л.А. Фролова, Е.В. Цепич**

Государственное высшее учебное заведение
«Днепропетровский химико-технологический университет»
49005, г.Днепропетровск, пр. Гагарина, 8
ugxtu@dicht.dnepropetrovsk.ua

Гальванотехника – одно из производств, серьезно влияющих на загрязнение окружающей среды, в частности, ионами тяжелых металлов (ИТМ), опаснейших для биосферы. Кроме непосредственного токсичного влияния на живые и растительные организмы, ИТМ имеют тенденцию накапливаться в пищевых цепочках, которая усиливает их опасность для человека.

В данной работе разработан и исследован эффективный способ очистки отработанных никельсодержащих сточных вод методом ферритизации, что позволяет снизить концентрацию токсичного металла к предельно допустимому значению и выделить целевой продукт – гидроферрит никеля, который может быть использован в разных областях промышленности.

На основании экспериментальных данных установлено, что формирование нужной структуры ферритообразного материала происходит уже на стадии соосаждения никеля (II) и железа (III).

Изучено влияние на процесс ферритизации разных факторов и на основании метода математического планирования эксперимента получена модель процесса в виде уравнения регрессии.

Определены оптимальные параметры процесса (температура, продолжительность гидротермальной обработки, частота оборотов мешалки, концентрация щелочного реагента и величина рН среды), при которых обеспечивается снижение концентрации ионов никеля в стоках до 0,01 мг/л и выделяется нужного качества ферритный материал.

С помощью дериватографического и рентгенофазового анализов изучены некоторые характеристики образующегося осадка (фазовый состав, дисперсность, магнитные свойства) и их зависимость от условий получения.

Доказано, что процесс гидротермальной ферритизации включает стадии соосаждения, окисления осадка и его дегидратации. Определены кинетические характеристики реакций по каждой стадии.

Разработана и предложена технология получения из промышленных сточных вод двухкомпонентных ферритных порошков, которые могут быть использованы для производства разных промышленных материалов.

Список литературных источников

- 1 Гребенюк, В.Д., Соболевская Т.Т., Махно А.Г. Состояние и перспективы развития методов очистки сточных вод гальванических производств / В.Д. Гребенюк, Т.Т.Соболевская, А.Г. Махно //Химия и технология воды. Т.11, № 5.- 1989. С. 407-421.

УДК 661.15'4

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОДИФІКОВАНОЇ КАЛЬЦІЄВОЇ СЕЛІТРИ

М.А. Олійник, А.Б. Шестозуб, Р.В. Бердо, М.Д. Волошин, О.П. Алексанов*

Дніпродзержинський державний технічний університет

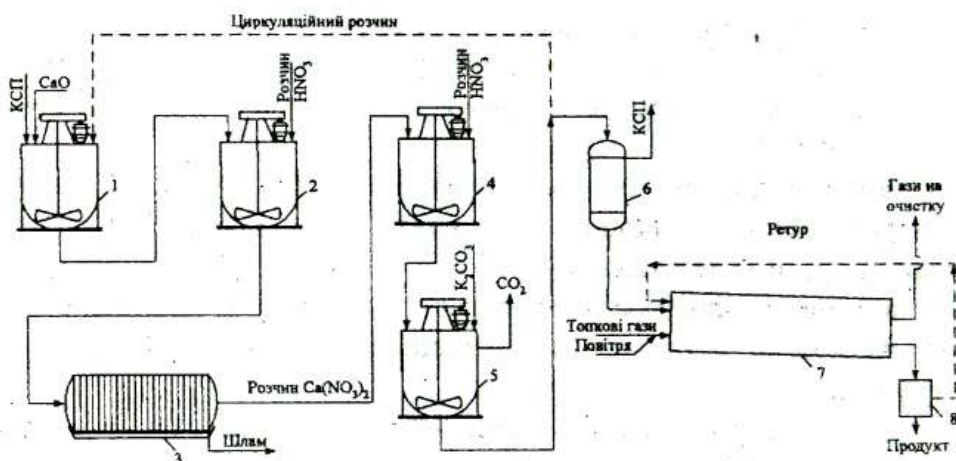
51918, м. Дніпродзержинськ, вул. Дніпробудівська 2

*Україна, м. Дніпродзержинськ, ДП «Екоантилід»

Olmyk@ua.fm

Насьогодні кальцієва селітра (КС) використовується не тільки як ефективне азотне добриво, але й знаходить все ширше використання як компонент емульсійних вибухових речовин, бетону, антижеледних реагентів, технологічного розчину у видобуванні нафти тощо.

Нами запропонований спосіб виробництва модифікованої КС з двохступеневою обробкою кальційвмісної сировини азотною кислотою та введенням KNO_3 (див. схему).



Частина розчину після реактора донейтралізатора 5 поступає в реактор приготування транспортного розчину 1, сюди ж подається конденсат сокової пари та негашене вапно, яке суспендується в циркулюючому 35%-му розчині $Ca(NO_3)_2$, до вмісту CaO 380 г/дм^3 , після чого розчин надходить в реактор 2, на перший ступінь обробки HNO_3 (до рН 7 – 9). Отриманий розчин кальцієвої селітри направляється на стадію фільтрації для відділення нерозчинних домішок, після чого в реактор 4, на другий ступінь обробки азотною кислотою до її вмісту 6-10% HNO_3 , потім розчин поступає в реактор 5, де вільна азотна кислота нейтралізується карбонатом калію. Далі частина розчину знову повертається в реактор 1. Інша частина поступає на випарювання 6, звідки концентрований розчин кальцієвої селітри подають в гранулятор 7. Відпрацьовані газів із гранулятора та виділений CO_2 з реактора 5, направляють на очистку, а гранульовану КС – на стадію класифікації 8. Після відділення продукційної гранульованої кальцієвої селітри решта її направляєється як ретур на гранулятор 7.

Така технологія виробництва модифікованої КС за рахунок збільшення концентрації розчину КС на стадії нейтралізації шляхом введення K_2CO_3 з отриманням додаткового живильного компоненту KNO_3 , зниження кількості нерозчинних домішок в продукті та зменшення кількості перекачування розчинів КС призведе до зменшення навантаження на певні вузли технологічної схеми та дозволить розробити умови, що дозволяють заощадити витрати енергоресурсів у виробництві.

УДК 543.054:661.7:574

ПОЛУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОЛИФЕНОЛОВ В ЭКСТРАКТАХ НЕКОТОРЫХ ОТХОДОВ ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.В. Кухарук, Т.А. Филиппенко, Н.Ю. Грибова

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
03041, г. Киев, ул. Героев Обороны, 15

Известно, что некоторые отходы сельскохозяйственной и деревоперерабатывающей промышленности содержат в значительных количествах полезные вещества. Утилизация таких отходов не является экономически и экологически целесообразной. Поэтому отходы сегодня рассматриваются как сырье в технологии некоторых производств.

Целью данной работы стала разработка методики получения антиоксидантов из коры дуба, определение количества полифенолов в экстракте.

В работе установлены условия интенсификации процесса экстракции природных соединений из коры дуба по принципу электродиализа в электрохимической ячейке (при подводимом к электродам напряжении $U=35\text{В}$ и силе тока $I=250\text{ мА}$). Состав экстракта изучен методом ИК-спектроскопии, по результатам которого было установлено, что в экстракте присутствует ряд биологически-активных веществ (фенолы, эфиры и гликозиды). С целью разделения экстрактивных веществ и установления их количества и антиоксидантной активности (АОА) жидкий экстракт подвергался фракционированию методом избирательной жидкость - жидкостной экстракции этилацетатом и диэтиловым эфиром. Были выделены фракции «кислых» и «нейтральных» фенолов, и фракция веществ нефенольной природы. Методом УФ-спектроскопии и гравиметрическим анализом установлен качественный и количественный состав полученных фракций экстракта. Методом хемилюминесценции в условиях инициированного окисления (АИБН, 343К) модельной системы (этилбензол) и растительных масел (подсолнечное, оливковое) изучена антиоксидантная активность экстрактов и фракций их полифенолов. АОА охарактеризована периодом индукции окисления (τ), имеющим место при введении антиоксидантов (рис. 1).

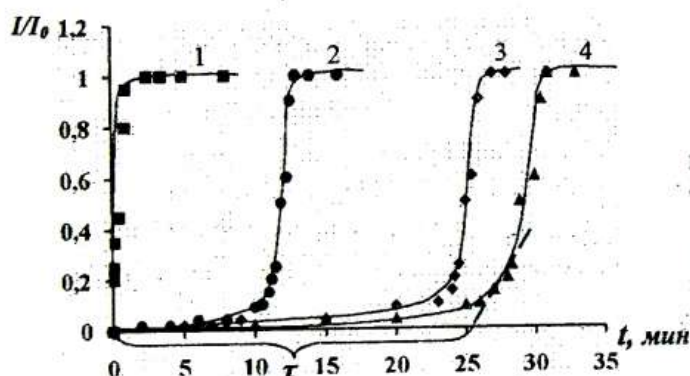


Рис. 1. Кинетические кривые относительной интенсивности ХЛ (I/I_0) при инициированном ($V_i = 5,4 \cdot 10^{-7}$ моль \cdot л $^{-1} \cdot$ с $^{-1}$, $T=343\text{К}$.) окислении ЭТБ в присутствии (0,05 масс.%) экстракта коры дуба (1) и его фракций: диэтилового эфира (2), этилацетата (3) и их смеси (1:1) (4).

Установлено, что наиболее эффективным антиоксидантом является этилацетатная фракция экстракта коры дуба, содержащая фенолкарбоновые кислоты (галловая) и оксипроизводные фенола (гидрохинон). Суммарное количество полифенолов в экстракте, полученном в работе составляло $17,4 \pm 0,7$ масс. %.

УДК 621.762.2

ТЕРМІЧНИЙ РОЗКЛАД СУЛЬФАТІВ КОБАЛЬТУ**О.Ф. Алексєєв, І.М. Астрелін, Ю.В. Феденко, С.О. Руденький, Т.А. Донцова**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

bogast@kpi.ua

Термічна обробка прекурсорів є важливою стадією одержання твердих сполук, сумішей тощо, в технології гетерогенних каталізаторів, функціональних матеріалів, таких як магнітні матеріали, пігменти etc. В багатьох випадках склад прекурсору та спосіб його отримання впливає на фазовий склад, кристалічну структуру, дисперсність, площу поверхні, морфологію та розподіл часток за розміром цільового продукту. У літературі відомі дані щодо термічної поведінки деяких прекурсорів, що одержані методом криохімії, якій є одним з сучасних методів отримання нанорозмірних порошків [1, 2].

Метою даної роботи було порівняльне вивчення умов термічного розкладу гексагідрату сульфату кобальту (II) та продукту сублімаційного сушіння замороженого в рідкому азоті блочним методом розчину CoSO_4 . Дослідження проведено методом комплексного термічного аналізу в керамічному тиглі зі швидкістю нагріву від 1,25 до 20 град/хв. Для характеристики вихідних та кінцевих продуктів використовували методи ІЧ-спектроскопії, рентгенофазового аналізу та електронної мікроскопії.

Встановлено температурні умови проведення процесів термічного розкладу, досліджено продукти реакції. Розраховано енергії активації відповідних стадій процесів термічного розкладу сульфатів. При температурах вище за 500°C в обох випадках утворюється зневоднений сульфат кобальту (II). В інтервалі температур $700 - 1000^\circ\text{C}$ виявлено принципово відмінний характер розкладу криохімічного прекурсору та вихідного сульфату кобальту (II). Так, одержання оксиду кобальту (II) у випадку криохімічного прекурсору відбувається з утворенням проміжної шпінельної фази Co_3O_4 :



Термічний розклад зневодненого вихідного продукту – гексагідрату сульфату кобальту (II) - відбувається за реакцією:



Встановлено температурні інтервали існування проміжного продукту розкладу криохімічного прекурсору (кобальтової шпінелі Co_3O_4) в залежності від швидкості нагріву.

Список літературних джерел

- 1 Tret'yakov Yu.D. Cryochemical. Technology of Advanced Materials / Yu.D. Tret'yakov, N.N.Oleynikov, O.A. Shlyakhtin. - London: Chapman & Hall, 1997. - 319 p.
- 2 Генералов М.Б Основные процессы криохимической нанотехнологии. Теория и методы расчета/ М.Б. Генералов. - М.: Профессия, 2010. - 352 с.

УДК 628.34

ВИЛУЧЕННЯ ТЕТРАЕТИЛСВИНЦЮ ЗІ СТІЧНИХ ВОД НАФТОХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

О.В. Петрів, К.В. Степова, І.О. Мовчан

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

79000 МСП, м. Львів, вул. Клепарівська, 35

katyastepova@gmail.com

При зберіганні на нафтобазах етильованих бензинів неминуче відбувається забруднення стічних вод тетраетилсвинцем (ТЕС). Це відбувається при витоках бензину, що змивається дощовими водами з обвалованих територій резервуарних парків, зливно-наливних естакад і площадок. Поряд із цим етильовані води надходять під час миття резервуарів, поливу виробничих приміщень, зливу відстійних вод з резервуарів з етильованим бензином. Вміст ТЕС у стічних водах може досягти 1-2 мг/л.

Потрапляння в організм людини надлишкової кількості Рb є причиною погіршення нормального функціонування органів та систем життєзабезпечення. Накопичення свинцю спричиняє ураження нервової системи, кісткового мозку і крові, судин, генетичного апарату, впливає на синтез білка і проявляє гонадотоксичну і ембріотоксичну дію. ГДК свинцю становить 0,03 мг/дм³.

Висока токсичність ТЕС, що виключає його скидання у водойми, обумовлює необхідність спорудження спеціальної каналізації для збору і нейтралізації етильованих стоків. Відомо багато методів вилучення іонів важких металів із стічних вод промислових виробництв. Найбільш використовувані методи поділяються на: реагентні; біохімічні; електрохімічні; мембранні; сорбційні; комбіновані. Етильовані стоки можуть бути очищені хлоруванням, екстракцією неетильованими бензинами, озонуванням і методом природного розкладання.

Сорбційні методи є найбільш поширеними для виділення іонів важких металів із стічних вод. Їх умовно можна поділити на три різновиди:

- 1) сорбція на активованому вугіллі (адсорбційний обмін);
- 2) сорбція на іонітах (іонний обмін);
- 3) комбінований метод.

Ефективний метод видалення органічних сполук свинцю зі стічних вод полягає в переводі свинцю в нерозчинний стан з наступною сорбцією його на активованому вугіллі. Взагалі органічні сполуки свинцю можна виділяти зі стоків сорбцією на активованому вугіллі. При оптимальних параметрах процесу концентрація свинцю знижується на 96-98,5%.

Список літературних джерел

- 1 Волоцков Ф.П. Очистка и использование сточных вод гальванических производств : { Заруб. опыт } . – М: Стройиздат, 1983 – 104 с.
- 2 Тимонин А.С. Инженерно экологический справочник. Т.2 – Калуга : Издательство Н.Бочкаревой, 2003. – 884 с.

УДК 628.162.5

РЕГЕНЕРАЦІЯ СКЛАДОВИХ ШЛАМІВ ВОДООЧИЩЕННЯ**І.В. Косогіна, І.М. Астрелін**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

kosogina@gala.net

Вода, що готується для питних або технологічних цілей, обов'язково проходить ряд стадій очищення, таких як: відстоювання у освітлювачах та відстійниках, фільтрування в різноманітних фільтрах, знезараження окисними методами, коагуляція, флоатація, адсорбція та ін. В результаті цих процесів утворюються шлами, які мають найрізноманітніший склад та консистенцію. Шлами можна розділити за їх фазовим станом: рідкі шлами, шлами у вигляді суспензій, тверді шлами, інколи шлами у вигляді емульсій. За хімічним складом шлами майже не можливо розділити на конкретні групи, так як природа забрудників поверхневих вод є дуже різноманітною.

Шлами після освітлення поверхневих вод підсушують на мулових майданчиках, а потім направляють на потреби будівництва. Шлами після коагуляційної обробки можна підсушити та направити на потреби будівничої галузі або піддати хімічній обробці з метою регенерації коагулянту. Шлами відпрацьованих загрузок фільтрів та іонообмінних смол зазвичай направляють на будівничі потреби або складають на шламосховищах.

Регенерація солей металів з гідроксидних шламів водоочищення включає наступні стадії:

1. Ущільнення осадів з освітлювачів і промивних вод фільтрів у відстійнику.
2. Відбір ущільненого металвмісного гідроксидного шламу і змішування його з мінеральною кислотою.
3. Освітлення розчину солі металу у відстійнику або на фільтрі і подача його в збірну ємність.
4. Відведення вторинного кислого шламу з подальшою його нейтралізацією, ущільненням та видаленням у відвал.
5. подача розчину регенованого коагулянту в змішувач очисних споруд для очищення нової порції води.

Для кислотної регенерації коагулянту використовують гідроксидні шлами водоочищення з різним вмістом твердої фази. Вміст твердої фази у шламі має становити від 5 до 60 кг/м³ в залежності від умов наступної регенерації.

Для регенерації алюмінієвих або ферумвмісних коагулянтів з гідроксидних шламів водоочищення використовують розбавлені або концентровані розчини сульфатної та хлоридної кислот. Витрата сульфатної або хлоридної кислот в процесі регенерації коагулянтів близька до стехіометрії (80-120 %), а рекомендований час обробки кислотою коливається в межах від 30-45 хв до 4-5 год. Оптимальні значення рН в процесі регенерації сульфатною кислотою знаходяться в межах 1,5-4,0.

Оскільки після розчинення гідроксидного шламу в кислоті в розчин переходять забрудники, сорбовані в процесі очищення води (в першу чергу це зважені речовини), розчини регенованого коагулянту піддають проясненню, а потім використовують в технології водоочищення як вихідний реагент для коагуляційного очищення водних об'єктів.

УДК 666.913

АКТИВИРОВАННЫЙ ФОСФОГИПС – СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЕ ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО

Я.Г. Вазиев, А.Г. Вазиева, О.В. Павленко, А.Ю. Мараховская
Шосткинский институт Сумского государственного университета
41100, Сумская обл., г. Шостка, ул. Институтская, 1
pavlenko_48@mail.ru

В результате производственной деятельности химических предприятий образуется огромное количество попутных продуктов, содержащих в своем составе различные модификации сульфата кальция. Наибольший интерес представляет фосфогипс, который является концентрированным промышленным сырьем, так как содержит в своем составе более 90 % двуводного сульфата кальция.

Несмотря на большое количество разработок в области утилизации фосфогипсовых отходов, на настоящий момент процент утилизации фосфогипса в Украине остается низким, и не превышает 10 %. Таким образом, все выше сказанное является достаточными предпосылками для поиска эффективных решений утилизации залежей.

В качестве исследуемого материала были взяты усредненные пробы отвального фосфогипса ОАО «Сумыхимпром».

Известно, что гидратационная активность фосфогипса зависит от степени удаления водорастворимых примесей, наличие даже небольшого содержания в фосфогипсе фосфатов, способно оказывать отрицательное действие на свойства гипсового вяжущего. В связи с этим нами было проведено исследование процесса активации фосфогипса путем промывания водными растворами триэтаноламина с последующей термической обработкой. Полученные образцы испытывались на предел прочности при сжатии. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Зависимость предела прочности при сжатии от концентрации промывного раствора

Номер образца	Концентрация раствора, %	Предел прочности, МПа
Образец №1	0	3,95
Образец №2	0,1	4,00
Образец №3	0,5	4,20
Образец №4	1	5,20
Образец №5	5	5,20

Опыты № 2-5 показывают, что с увеличением концентрации промывного раствора увеличивается и предела прочности при сжатии. Для увеличения времени схватывания вводился полимер в количестве от 0,1 до 2 %. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Зависимость времени схватывания от количества полимера

Номер образца	Полимерная добавка, %	Время схватывания, мин.
Образец №1	0	3
Образец №2	0,1	3
Образец №3	0,5	3,2
Образец №4	1	8
Образец №5	2	8

Таким образом в ходе исследований была доказана возможность использования фосфогипса, производства Сумыхимпром, для получения гипсовых вяжущих.

УДК 66.082

КОАГУЛЯЦІЙНА КОМПОЗИЦІЯ НА ОСНОВІ УКРАЇНСЬКИХ КАОЛІНІВ**Г.В. Кримець, Н.М. Толстопалова, О.Б. Костоглод**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Хіміко-технологічний факультет

03056, Київ- 56, пр. Перемоги 37, корпус 4

krimets@xtf.kpi.ua

Для коагуляційного очищення природних і стічних вод від завислих і колоїдних домішок найчастіше використовують солі алюмінію, особливо сульфат алюмінію. Для виробництва даного коагулянту, використовують головним чином високовартісну іноземну сировину (боксит), що в свою чергу негативно відображається на собівартості продукції (50-70% собівартості).

З цієї точки зору, доцільним є використання низькоякісної сировини. Особливий інтерес це має становити для України, так як саме надра нашої землі багаті на каолінову сировину – дешевий матеріал для виробництва алюмомісних коагулянтів. Основною технологією переробки каолінових глин є гідротермальне вилуговування з попереднім випалом. Недоліками даної технології є необхідність застосування попереднього високотемпературного ($\geq 600^\circ\text{C}$) випалу та складної багатостадійної вакуумної фільтрації.

У Національному технічному університеті України «КПІ» співробітниками кафедри технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології проводяться дослідження щодо пошуку умов одержання коагуляційної композиції на основі неочищеного сульфату алюмінію методом прямого спікання алюмомісної сировини з сульфатною кислотою – такий технологічний прийом дозволяє уникнути попереднього високотемпературного випалу, а використання в якості основи неочищеного сульфату алюмінію дозволяє відмовитись від вакуумного фільтрування. Також використання неочищеного сульфату алюмінію дозволяє отримати коагуляційні композиції зі значним вмістом (до 2 % мас.) водорозчинного кремнію(IV) оксиду, який за класичною технологією повністю відділяється на стадії вакуумного фільтрування. В таблиці наведено хімічний склад та порівняльна ефективність очистки модельної води промисловим зразком сульфату алюмінію та коагуляційною композицією отриманою за умов описаних в [1].

Таблиця – Хімічна характеристика зразків та ефективність очистки модельної води (мутність 200 мг/дм^3)

	Al_2O_3 водорозчинний, %	SiO_2 водорозчинний, %	H_2SO_4 , %	Н.З., %	X, %
Промисловий зразок сульфату алюмінію.	18,5	0,01	0,1	0,5	88
Коагуляційна композиція	19	1,1	0,2	55	97

Як видно з наведених даних коагуляційна композиція, незважаючи на підвищений вміст нерозчинного залишку основу якого складає не відділений кремнію(IV) оксид, ефективніше очищує імітат з підвищеною мутністю за умов однакової дози коагулянту.

Список літературних джерел

- 1 Кримець Г.В., Ефективний реагент для очищення стічних вод/ Кримець Г.В., Астрелін І.М., Толстопалова Н.М., Сазонова О.Ю. // Наукові вісті НТУУ «КПІ». - № 2- 2010. - С. 149–152.

УДК 621.35

РЕЦИКЛІНГ ВОЛЬФРАМУ З ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ**І.Ю. Єрмоленко М.В. Ведь, М.Д. Сахненко, О.В. Богоявленська**

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

61002, Україна, г.Харьков, ул.Фрунзе, 21 НТУ "ХПИ", кафедра ТЕ

vmv@kpi.kharkov.ua

Інтенсивний розвиток промисловості і пов'язане з ним збільшення обсягів відходів основних виробництв та забруднення довкілля висувають на перший план питання, пов'язані з повним переробленням і подальшим використанням твердих промислових відходів. Відсутність родовищ рідких тугоплавких металів, зокрема вольфраму, визначає доцільність максимального використання вторинної сировини, що значною мірою дозволило б знизити дефіцит цього металу на українському ринку та повернути метал до обігу і вирішити ряд важливих проблем, зокрема: збереження природних ресурсів, поліпшення екологічного стану, зменшення капітальних і енергетичних витрат, збільшення виробництва рідких металів, створення маловідходних технологій.

Рециклінг вольфраму із застосуванням електрохімічних методів надає можливість селективного вилучення компонентів вихідного сплаву при низьких енерговитратах.

За результатами попередніх досліджень встановлено, що селективне розчинення вольфрамвмісних псевдосплавів відбувається у полілігандному електроліті внаслідок диференційованого впливу лігандів на сплавотвірні компоненти. Аналіз кінетичних характеристичних критеріїв, отриманих з аналізу анодних вольтамперограм, вказує на необоротність анодного процесу окиснення кобальту і вольфраму та його ускладнення стадією адсорбції лігандів і утворених продуктів. З огляду на отримані результати для інтенсифікації процесу анодного розчинення сплаву доцільним є застосування нестационарних (імпульсних) режимів електролізу. Визначення оптимального режиму імпульсної гальваностатичної поляризації і зумовило мету даної роботи.

Для досліджень використовували зразки вольфрамвмісного псевдосплаву марки ВК з різним вмістом кобальту (2 – 19 % мас.). Електроліз проводили в змішаному електроліті з варійованим співвідношенням концентрацій цитрат – і поліфосфат – іонів при помірному перемішуванні та температурі 40 С. Значення струму, форму сигналу поляризації і час імпульсу та паузи задавали програматором ПР8 та відпрацьовували потенціостатом ПП-50-1.

Отримані результати свідчать про значну інтенсифікацію анодного процесу внаслідок активного розчинення матеріалу під час імпульсу. Водночас, під час паузи відбувається підведення та адсорбція лігандів, які суттєво каталізують процес розчинення сплаву, а також десорбція і відведення продуктів розчинення з прианодного шару. Тобто застосування імпульсного режиму електролізу суттєво зменшує вплив стадії адсорбції на швидкість процесу. Виявлено, що на прискорення анодного процесу також впливає залуження електроліту з рН 9,7 до 11,8 внаслідок катодного процесу виділення водню. Анодний вихід за струмом становить 65 – 70 % залежно від режиму електролізу.

Таким чином, встановлено, що застосування імпульсного режиму електролізу сприяє зростанню швидкості анодного розчинення вольфрамвмісних псевдосплавів. За результатами досліджень виявлено залежність виходу за струмом від співвідношення концентрацій лігандів, густини струму, часу імпульсу і паузи, визначено оптимальні параметри електролізу.

УДК 613.147

ПОТЕНЦІЙНІ ГАЛЬМУЮЧІ ФАКТОРИ РОЗКЛАДАННЯ ВИСОКОКАРБОНАТНИХ ФОСФОРИТІВ ОРГАНІЧНИМИ КИСЛОТАМИ

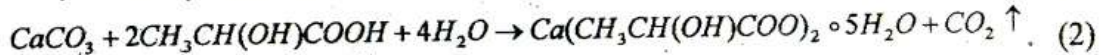
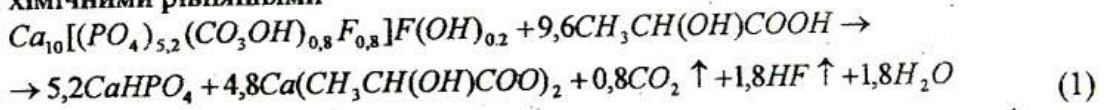
А.В. Лапінський, І.М. Астрелін, Г.В. Кринець, О.Б. Костоглод

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
кафедра технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології

03056, м. Київ, пр-т Перемоги 37, корп 4.

lapinskiy@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Якість природної сировини є поняттям достатньо відносним. Свого часу (початок 30-х років минулого століття) деякі поклади українських фосфоритів вважалися найкращими у світі. Натомість сучасна фосфатно-тукова промисловість нездатна використовувати ці мінеральні ресурси. Вітчизняні фосфорити мають чималий вміст карбонатів (масова частка 6-30%), майже не піддаються збагаченню і характеризуються недостатньо високим вмістом P_2O_5 . Безумовно для виробництва екстракційної фосфатної кислоти або солей-добрив така сировина непридатна, проте її цілком виправдано використовувати як місцеві мінеральні добривні ресурси або у нативному вигляді (фосфоритове борошно) або після мінімальної хімічної обробки для часткової мобілізації фосфору. Враховуючи, що така обробка має бути кислотною і може призводити до небажано-бурхливої взаємодії з карбонатними домішками, цілком зрозуміло, що кислоти повинні бути слабкими. Таким вимогам відповідають органічні кислоти (саме вони і мобілізують фосфор у ґрунтах) – молочна, шавлева, лимонна та інші. Джерелами органічних кислот є або біологічні процеси з участю мікроорганізмів, або кислі відходи харчових та бродильних виробництв: барда, буряковий жом тощо. Взаємодію фосфоритового і карбонатного мінералів із молочною кислотою можна описати хімічними рівняннями



Одним з продуктів обох реакцій є лактат кальцію. Наукових відомостей щодо його розчинності вкрай бракує, але при проведенні експериментів з розкладання українських фосфоритів Ратнівського та Карпівського родовищ нами було встановлено, що фосфатно-кислотна реакційна суміш протягом перших 20-30 хвилин з початку починає тужавіти, і це суттєво перешкоджає її перемішуванню. За нашими даними, чинником тужавлення є утворення п'ятиводного кристалогідрату лактату кальцію.

Таким чином, хоча органічні кислоти з одного боку, дають можливість мобілізувати фосфор в висококарбонатних фосфоритах, з другого боку можливі продукти взаємодії (лактат кальцію, оксалат кальцію) є гальмуючим макрокінетичним чинником в таких процесах. Вивчення на модельних реагентах взаємодіє між молочною кислотою і карбонатом кальцію показало, що лактат кальцію утворюється вже при вихідній концентрації молочної кислоти від 0,2 моль/дм³, формування кристалів починається при температурі 293 K після 45 хвилини процесу. Особливістю кристалізації є той факт, що під дією CO_2 кристали флотують до поверхні розчину і кристалізація розвивається всередину з верхньої частини. Для перешкоджання тужавленню реакційної суміші в умовах виробництв можна рекомендувати додаткове порційне введення води через певний час після початку кислотної взаємодії. При використанні висококарбонатного фосфоритового борошна як добрива його доцільно вносити восени, щоб атмосферні опади і переорювання ґрунтів сприяли зняттю осадових плівок з зерен фосфориту.

УДК 622.24.627.532.59

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИЯХ
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ****С.И. Рогачко**

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

65029, г. Одесса, ул. Дидрихсона, 4

ogasa.org.ua

В настоящее время в гидротехническом строительстве в качестве температурных швов используются недолговечные материалы, которые не соответствуют их сроку службы. Это приводит к нежелательным преждевременным локальным разрушениям.

Контр-фильтры всех типов гидротехнических сооружений, возводимых на реках, озерах, водохранилищах и морях устраиваются из щебня различных фракций, производимых из скальных пород. При этом технология укладки щебня в проектное положение является несовершенной. По этой причине в инженерной практике зафиксированы случаи выхода из строя сооружений, которые привели к неоправданным финансовым издержкам.

В статье рассмотрена проблема использования искусственных материалов в гидротехническом строительстве, которые могут успешно применяться при устройстве температурных швов, контр-фильтров и в качестве противофильтрационных мероприятий, исключающих потери воды в открытых каналах. Разработка таких материалов и их апробация в инженерной практике позволит исключить использование дорогостоящего щебня, производство которого является сложным технологическим процессом. Внедрение таких материалов в инженерную практику в процессе возведения гидротехнических сооружений различного назначения позволит существенным образом удешевить их стоимость и сроки строительства.

Необходимые для этой цели исследования могут проводиться совместными усилиями ученых-химиков и гидротехников при поддержке заинтересованных отраслей, как Украины, так и других государств. Разработанные при этом соответствующие технологии будут защищены патентами.

Список литературных источников:

- 1 Гидротехнические сооружения под редакцией проф. М.М. Гришина, М., «Высшая школа», 1979г.
- 2 Порты и портовые сооружения под общей редакцией проф. Н.Н. Джунковского, М., 1967г.

УДК 622.765:542.61:546.571

ФЛОТОЕКСТРАКЦІЙНЕ ВИДАЛЕННЯ БАРВНИКІВ ІЗ СТІЧНИХ ВОД**Т.І. Обушенко, І.М. Астрелін, Н.М. Толстопалова, В.О. Батюк**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

03056, Україна, м. Київ, пр. Перемоги 37 корп.4

tio63@mail.ru

На сьогоднішній час однією з актуальних проблем є очищення стічних вод від органічних барвників, токсичних по відношенню до живих організмів. Сучасні синтетичні барвники зі складною хімічною структурою не підлягають біохімічній деструкції у водних системах. ГДК барвників у стічних водах, що скидаються у водойми, залежно від їх типу варіюється від 0,05 до 0,5 мг / дм³. Їх вміст у стічних водах багатьох виробництв, наприклад фарбувально-оздоблювальних, багаторазово перевищує граничнодопустимі норми впливу на навколишнє середовище.

Присутність барвників викликає серйозні утруднення при очищенні стічних вод. Значна частина барвників, які використовуються у промисловості, може практично в незмінному виді проходити крізь установки біохімічного окиснення, викликаючи необхідність доочищення.

В роботі досліджено видалення барвників із модельних розчинів за допомогою флотоекстракції, яка є прогресивним розвитком іонної флотації [1] і, безумовно, переважує над нею в тих випадках, коли неможливе утворення піни, потрібної для іонної флотації або коли за мету ставиться кількісне відокремлення домішок з води для аналітичних потреб. Характерна риса флотоекстракційного процесу – відділення сфлотованої бульбашками речовини (сублата), яка концентрується в шарі органічної рідини на поверхні водної фази: сублат може як розчинятися в органічному шарі, так і утворювати суспензію, що утримується завдяки змочуванню.

Метою проведення дослідження було виявити вплив рН, співвідношення кількості поверхнево-активної речовини (ПАР) до кількості барвника та тривалості процесу флотоекстракції на ступінь вилучення барвника.

Дослідження проводили при концентрації барвника $3,1 \cdot 10^{-6}$ моль/дм³, барвник – метиленовий блакитний, ПАР – лаурилсульфат натрію, флотоекстрагент ізоаміловий спирт.

Флотоекстракційна установка описана в праці [2]. Об'єм модельного розчину 100 см³, для визначення залишкової концентрації барвника використовувався фотометричний метод ($\lambda = 668$ нм). Об'єм органічної фази 5 см³, витрата газу (азоту) – 25 см³/хв. Корегування рН здійснювали за допомогою розчинів NaOH та H₂SO₄.

В результаті проведених досліджень було отримано максимальний ступінь видалення метиленового блакитного 94,5 % за наступних умов: рН 7, співвідношення барвник:ПАР=1:2, тривалість флотоекстракції 10 хвилин.

Список літературних джерел

- 1 Себба Ф. Ионная флотация / Пер. с англ. В.П. Неберы и А.М. Гольмана. – М.: Металлургия, 1965. – 170 с.
- 2 Обушенко Т.І., Астрелін І.М., Толстопалова Н.М., Молодченко М.Є. Закономірності процесу флотоекстракції при очищенні стічних вод від іонів важких металів // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2009. – № 3. – С. 117–122.

УДК 669.213.6

ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ ПРИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ РУДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ**А.А. Пивоваров, М.И. Воробьева**

Украинский государственный химико-технологический университет

49600, г Днепропетровск, пр. Гагарина, 8

udxtu@dict.dp.ua

Развитие гидрометаллургической промышленности в современных условиях практикует вовлечение в эксплуатацию месторождений руд, значительная часть которых представлена сырьем сложного вещественного состава [1]. Используемые многостадийные схемы для обработки таких месторождений являются мало эффективными и сопровождаются повышенными технологическими затратами. Наиболее эффективным и экономичным способом переработки рудных концентратов является цианидное выщелачивание [2]. Основным технологическим недостатком метода является длительность процесса, которая в промышленных условиях может достигать нескольких суток, что связано с повышенными энергозатратами. В связи с этим, исследование способов интенсификации существующих процессов, позволяющих многократно повысить эффективность использования минеральных ресурсов, снизить энерго- и материалоемкость производства является актуальным.

Для интенсификации процесса извлечения благородных металлов предложено использовать растворы, активированные под действием контактной неравновесной плазмы. При этом в зависимости от условий воздействия образуются гидратированные радикалы и частицы, перекисные и надперекисные соединения 100 – 500 мг/л, которые благодаря своим высоким окислительным свойствам являются активными компонентами при цианировании. В результате исследований подтверждено преимущество использования растворов подверженных действию КНП для растворения благородных металлов из исходного сырья. В качестве объекта исследования использовали рудный концентрат, который по вещественному составу можно отнести к золотосульфидному типу. Установлены оптимальные условия выщелачивания благородных металлов из рудных концентратов активированными растворами. Определены кинетические параметры, рассчитана энергия активации процесса цианирования. Исследовано взаимодействие активированного раствора с сопутствующими минералами, и выяснено, что наряду с минералами, не взаимодействующими с цианистым раствором, в концентрате присутствуют минералы, которые вызывают замедление процесса растворения, вследствие снижения концентрации кислорода в жидкой фазе и концентрации свободного цианида в результате протекания побочных реакций.

Данная технология является энергосберегающей в сравнении с базовыми способами цианирования за счет уменьшения длительности процесса, увеличения степени использования реагентов и извлечения благородных металлов.

Список литературных источников

- 1 Кравченко В. М. Направления и перспективы поисков благородных металлов в Украине // Сборник научных трудов национальной горной академии Украины. - №3, том 2. -1998 г. – Днепропетровск: ИЗД. НГА. – С. 95.
- 2 Беляский М. А., Мейерович А. С., Меретуков М. А. Перспективные способы переработки золото- и серебросодержащего сырья за рубежом // Обзорн. Инф. ЦНИИ-цвет. Эконом и инф. – 1985. – Вып. 3. – 52 с.

УДК 6.61.632.658.691.41

УТИЛІЗАЦІЯ ГАЛЬВАНІЧНИХ ШЛАМІВ
О.М. Синюшкін, О.В. Іванюк, В.І. Супрунчук
 Національний технічний університет України
 «Київський політехнічний інститут»
 03056, м. Київ, просп. Перемоги, 37
 san@xtf.ntu-kpi.kiev.ua

Комплексне використання гальванічних шламів (ГШ) які генеруються більше ніж 1000 підприємств різних галузей промисловості, на цей час не має місця через відсутність рентабельних технологій.

Раціональним передбачається розробка таких технологій, які б забезпечували поетапне вилучення сполук дефіцитних кольорових металів (Cu, Zn, Ni, Cr тощо) та їх повернення у технологічний цикл, або виробництво продуктів, що мають товарну цінність.

Якісний та кількісний аналізи ГШ різних підприємств України показав, що багато з них містить (20 ÷ 30) % сполук міді, які доцільно вилучати враховуючи їх дефіцит та високу вартість.

ГШ являють собою в основному суміш аморфних гідроксидів міді (II), феруму (III), цинку (II), нікелю (II). В роботі теоретично та експериментально обґрунтовано умови дробного вилучення сполук вищезазначених металів за допомогою розчинів сульфатної кислоти та аміаку.

Використовуючи значення добутку розчинності гідроксидів та констант комплексоутворення аміачних комплексів згаданих металів розроблено системи рівнянь, які дозволяють обчислити розчинність гідроксидів металів за регульованого значення кислотності технологічних розчинів, що визначило інтервали рН переважуючої розчинності гідроксидів і умови одержання розчинів, які містять сполуки переважно одного з компонентів ГШ.

При використанні сульфатної кислоти необхідно використовувати таку концентрацію і дозу кислоти, яка необхідна для сумісного вилучення у розчин сполук міді, нікелю та цинку, оскільки, як показав розрахунок, гідроксиду нікелю та цинку в сульфатнокислотному середовищі мають кращу розчинність ніж мідь. У той же час, завдяки суттєво меншій розчинності гідроксиду Fe(III), можна досягти висококонцентрованих розчинів зазначених металів на фоні порівняно малої концентрації феруму (II) сульфату в розчині.

При використанні ж розчинів аміаку та розчинів аміаку і амонійних сполук більш стійкими є аміачні комплекси міді, тому відбувається селективне вилучення перш за все міді.

Екстремальні дослідження вилучення міді розчинами сульфатної кислоти та аміаку з використанням модельних сумішей синтетичного матеріалу та реального ГШ показали, що на ступінь переходу міді у розчин впливає концентрація розчинів, співвідношення рідина : тверда фаза, тривалість процесу. (85 – 92) %-ве вилучення міді досягається при використанні 15 %-ого розчину сульфатної кислоти при нормі 100 % на сполуки міді (тривалість процесу 10 – 20 хвилин) або 15 %-ого розчину аміаку при 120 %-ій нормі (тривалість процесу 30 – 60 хвилин).

Список літературних джерел

- 1 Астрелін І.М., Синюшкін О.М., Іванюк О.В. Лужне вилучення міді з гальванічних шламів. Наукові вісті НГУУ «КПІ». -2008. -№6. -С.108-113.

Секція 3

Енергозбереження і альтернативні палива

УДК 66.091.648.18

ОЧИСТКА КРЕМНІЄВИХ ПЛАСТИН ДЛЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**Г.М. Прокоф'єва, К.Ю. Савічева, Т.В. Сударушкіна, О.М. Оліфер**

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

bogast@kpi.ua

Серед альтернативних джерел енергії провідне місце займає сонячна, перетворення якої забезпечує промисловість додатковою екологічно чистою електроенергією. Успішному рішенню цієї проблеми сприяє вдосконалення виробництв сонячних батарей з використанням високоякісних кремнієвих пластин. У процесі їх нарізки відбувається забруднення їх поверхні, що призводить до зниження якості кремнієвих пластин, отже, і до зниження енергетичних показників. Тому сучасні та ефективні засоби, які спрямовані на підтримання чистоти пластин геліосистем, є актуальними.

У вирішенні цих питань заслуговує на увагу розробка ефективних технічних мийних засобів (ТМЗ) для очищення пластин геліосистем після їх виготовлення.

Метою даної роботи було встановлення можливості модифікування раніше розроблених на кафедрі ТНР і ЗХТ НТУУ «КПІ» мийних композицій серії „КПІ-ТНР”.

Одним з головних напрямів у вдосконаленні діючих та розробці нових ефективних ТМЗ є введення до їх складу екологічно безпечних інгредієнтів поліфункційної дії. З цього погляду особливий інтерес становлять поверхнево-активні речовини CF-10 та 15-S-5.

Результати спектрофотометричних та ІЧ-спектрофотометричних досліджень систем Fe(III) – CF-10, Fe(III) – CF-10 – MEA, Fe(III) – CF-10 – TETA, Fe(III) – CF-10 – Leik, Fe(III) – 15-S-5, Fe(III) – 15-S-5 – MEA, Fe(III) – 15-S-5 – TETA, Fe(III) – 15-S-5 – Leik показали, що взаємодія в цих системах супроводжується ступеневим комплексотворенням. Математична обробка експериментальних даних залежностей $A=f([Lig])$ дозволила встановити кількість координованих груп лігандів.

Значний інтерес представляло проведення досліджень впливу інгредієнтів модифікованого ТМЗ на хімічну стійкість матеріалів обладнання методом поляризаційного опору, що дозволило визначити корозійну активність в системах CF-10 – Na₂SO₃, Fe(III) – CF-10 – MEA, Fe(III) – CF-10 – TETA, Fe(III) – 15-S-5, Fe(III) – 15-S-5 – MEA.

Спектрофотометричні дослідження систем CF-10 – Na₂SO₄, CF-10 – MEA, 15-S-5 – H₂O, 15-S-5 – MEA, 15-S-5 – TETA до та після корозії показали зв'язування іонів Fe(III) у розчинні комплексні сполуки при їх переході у розчин, що запобігає повторному відкладенню залізовмісних забруднень. Результати фізико-хімічних досліджень покладено в основу розробки модифікованих ТМЗ для промивання кремнієвих пластин для геліосистем від забруднень, які виникають у процесі їх виготовлення, які пройшли промислові випробування з позитивним результатом.

Список літературних джерел

1. Максина Т. Я. Очистка поверхности кремниевых пластин от органических и неорганических примесей. / Т. Я. Максина. – К.: Химия. – 1990.
2. Патент США N 3900337, кл. Н 01 L 21/312 опубл. 1975 "Спосіб хімічного очищення напівпровідникових пластин".
3. Бедрик Б.Г. Растворители и составы для очистки машин и механизмов. / Бедрик Б.Г., Чулков П.А., Калашников С.И. – М.: Химия, 1989. – 176с.

УДК 621.311.29: 621.311.26

ПЕРСПЕКТИВНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Ю.М. Мар'їнських

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

В доповіді розглядаються перспективні енергозберігаючі технології відновлюваних джерел енергії з позицій сучасних досліджень і одночасним зростом енергоспоживання. Сучасне суспільство потребує більше енергії і дедалі стає вимогливішим щодо її якості, вартості, екологічності та чистих відходів від технологічних перетворювань сировини в енергетичний продукт. Тому проблема енергозабезпечення з відповідними для неї вимогами стає на першому плані і особливо для хімічної промисловості.

Далі розглянуто більш детальніше шляхи розвитку електроенергетики з метою розв'язання енергетичної проблеми в масштабах специфічних до її видів в різних кліматичних областях. Одним з таких шляхів є сталий розвиток енергетики та інтелектуальні енергетичні системи, який, на думку автора, частково вирішує проблему енергетичної безпеки, енергетичної ефективності і збереження довкілля.

Найбільш привабливим з позицій зростаючих енергетичних проблем є відновлювання джерела енергії за рахунок перетворювання повного спектру сонячної радіації, до яких відносяться теплові насоси, вітроагрегати, сонячні фотоперетворювачі на базі фото напівпровідників, сонячні колектори та ін.

Показано методи перетворення сонячної енергії в електричну напівпровідниковими сонячними елементами (СЕ), та подолання проблем, які виникають при цій технології виготовлення їх та процесу перетворення сонячної енергії в накопичувану електроенергію.

Поряд з іншими проблемами виникає така, як гарантійні строки функціонування фото енергетичних перетворювачів.

В даний час і зв'язку зі створенням інтелектуальних кіл на електричних мережах на прикладі аналітичних залежностей між електричними величинами є можливість використання аналогічних методик при керуванні і регулюванні розгалуженими електромережами.

Наприкінці зроблено висновки у вигляді пропозицій по вирішенню на сучасному рівні деяких проблем, що розглядалися в доповіді, а також розробки інституту по створенню термодинамічних модулів космічних сонячних енергостанцій.

Список літературних джерел

- 1 The Smart Energy Grids: An Introduction – www/energy.gov.
- 2 Евдокимов В.М. Некоторые новые теоретические модели фотопреобразователей и перспективы повышения их КПД [текст] /В.М. Евдокимов// Преобразование солнечной энергии. Сборник научных работ. – М.: Наука, 1985. С. 17.
- 3 Богдан О.В., Іващук А.В., Якименко Ю.І. Перспективи сонячної енергетики в Україні: основні завдання та параметри розвитку на період до 2030 р. [текст] /О.В. Богдан та інш. Праці інституту електродинаміки НАН України. Зб. Наукових праць. Спеціальний випуск. – Київ, 2010 С. 143, 147.
- 4 Попов В.А., Ткаченко В.В., Луцько Е.С. Пути рационального формирования и управления режимами интегрированных систем электроснабжения [текст] / В.А. Попов, В.В. Ткаченко, Е.С. Луцько (там же) С. 61.
- 5 Патент UA № 86983 від 10.06.2009, патентоотримувач ШСумДУ.
- 6 Патент UA № 59308 від 10.05.2011, патентоотримувач ШСумДУ.

І Всеукраїнська науково-технічна конференція

«ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ: НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО» 7-9 листопада 2011 року м. Шостка

УДК 66.091:648.18

ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Г.М. Прокоф'єва, Т.В. Сударушкіна, О.Ф. Алексєєв, В.Ю. Сребродольський

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Україна, 03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37, корпус 4,

prokofyeva_g_n@ukr.net

Енергетична економічність, надійність та довговічність газоперекачуючих агрегатів залежить від чистоти газоповітряного тракту проточної частини осевих компресорів. Зниженню цих показників в значній мірі сприяє поява забруднень на внутрішніх елементах компресорів, що призводить до втрати їх потужностей, а отже, до зростання енерговитрат, зменшення термінів служби обладнання через значне прискорення ерозійних та корозійних процесів. Боротьба із забрудненням елементів технологічного обладнання ведеться шляхом запобігання відкладенню забруднень, а також руйнуванням утворених відкладень механічним чи хімічним способами, зокрема з використанням технічних мийних засобів (ТМЗ).

Метою даного дослідження було визначення можливості введення до складу ТМЗ неіоногенної поверхнево-активної речовини (ПАР) алкілполіглікозиду Bg-10 у якості інгредієнту поліфункційної дії (з флотажними, комплексоутворюючими та антикорозійними властивостями).

Попередні дослідження складу відкладень на елементах компресорної техніки показали переважний вміст заліза, яке призводить до утворення тонкодисперсних повторних відкладень, тому необхідно було встановити можливість і умови повного зв'язування іонів Fe(III) у розчинні комплексні сполуки з Bg-10.

Спектрофотометричне дослідження системи Fe(III) - Bg-10 з наступною математичною обробкою отриманих залежностей світлопоглинання від довжини хвилі при різних співвідношеннях Fe(III) і Bg-10 дозволили встановити, що відбувається процес комплексоутворення, який має ступеневий характер. Взаємодія в системі, що досліджувалась, протікає з утворенням комплексних сполук зі співвідношенням Fe(III):Bg-10 = 1:1 при малих надлишках ліганду, та 1:2 - при великих. Механізм взаємодії Fe(III) з Bg-10 встановлено ІЧ-спектроскопічними дослідженнями.

Визначенню корозійних властивостей Bg-10 попереджувало дослідження швидкості корозії зразків сталей у його розчинах. Через те що чистий розчин Bg-10 характеризується електрохімічною індиферентністю до вуглецевих сталей наступні дослідження залежностей швидкостей корозії від часу проводилися у присутності сульфату натрію, як одного з функціональних інгредієнтів ТМЗ. Швидкість корозії зразків вуглецевих сталей становила $(3,2 - 7,5) \cdot 10^{-6}$ мм/рік.

В процесі промивки утворюються тверді частинки, тому важливою характеристикою ТМЗ є його флотуюча здатність, яка в значній мірі залежить від піноутворення та стійкості піни. Дослідження стійкості піни від часу та визначення часу її напіврозпаду показали, що густина та висота піни є достатніми для проведення очистки елементів обладнання.

Одержанні результати фізико-хімічних досліджень показали поліфункційність властивостей дослідженого неіоногенного ПАР Bg-10 та доцільність його введення до складу технічних мийних засобів з низьким солевмістом, які пройшли промислові випробування з позитивними результатами.

УДК 66.01.011

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖФАЗНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ ВИХРЕВОГО РАСПЫЛИВАЮЩЕГО ПРОТИВОТОЧНОГО МАССООБМЕННОГО АППАРАТА (ВРПМА)

Аль Хайят Мохаммед Н. К.

Сумський державний університет
40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2
pohnv@ukr.net

Анализ конструкций массообменного оборудования, которое появляется в последние годы, позволяет отметить одно из направлений в его развитии. Это распыливающие аппараты, течение в которых характеризуется высокой степенью турбулентности. Высокие скорости газа (пара) позволяют также производить распыливание жидкости на капли малого размера и значительно ускорить процесс массопередачи благодаря увеличению межфазной поверхности. Организация вихревого противоточного движения газа (пара) и капель жидкости дает возможность достичь изменения концентрации в одной ступени распыления, которое соответствует нескольким теоретическим ступеням изменения концентрации [1]. Это объясняется как наличием развитой межфазной поверхности, так и турбулизацией внутренних циркуляционных токов в каплях, что приводит к более интенсивному обновлению межфазной поверхности капель и ускоряет массообменные процессы. Сложная гидродинамическая обстановка в рабочей камере вихревого распыливающего противоточного массообменного аппарата (ВРПМА), отсутствие информации об исследованиях гидродинамических и массообменных характеристик этого оборудования сдерживает широкое внедрение аппаратов типа ВРПМА в промышленность. Поэтому создание методики расчета параметров, которые влияют на интенсивность массообмена в рабочей камере ВРПМА, является актуальной задачей, что дает возможность определить объемный коэффициент массопередачи. Зная число капель жидкости и величину диаметра капель или величину поверхности капли жидкости можно определить межфазную поверхность.

В случае отсутствия вихревого движения газа в рабочей камере ВРПМА струя жидкости, истекающая из отверстия распылителя, имеет цилиндрическую форму близкую к размеру диаметра форсунки распылителя. С учетом количества форсунок на распылителе и исходя из того, что распылитель целесообразно располагать у радиуса отвода газа из массообменной камеры, длина струи будет равна разнице между радиусом вихревой массообменной камеры и радиусом отвода газа из этой камеры. Это позволяет рассчитать количество жидкости, которое находится в вихревой рабочей камере ВРПМА. Зная размер получаемых капель можно определить и величину межфазной поверхности. Наличие вращательного движения газа в вихревой камере не влияет на скорость истечения жидкости из распылителя, а приводит к тому, что струя изгибается и дробится на капли.

Таким образом, определяя из уравнения материального баланса количество вещества переходящего из газа в жидкость и, вычислив коэффициент массопередачи, можно определить объем аппарата с последующим расчетом его геометрии и уточненным расчетом гидродинамики и массообменных характеристик.

Список литературных источников

- 1 Холін Б.Г., Склабінський В.І. Використовування вихрових масообмінних апаратів з протитечією фаз у зоні контакту у процесах ректифікації // Хімічна промисловість України. - 1998. - № 4. - С.61-66.

УДК 632.15

ВПЛИВ ЕЛЕКТРИЧНОГО РОЗРЯДУ НА ПРОЦЕС ГОРІННЯ**В.М. Вязовик, Г.С.Столяренко**

Черкаський державний технологічний університет

18006, м.Черкаси, бул. Шевченко 460

vitalvyz@ Rambler.ru

Розвиток промисловості ставить перед виробництвом нові задачі навіть в традиційних напрямках. Це і глобальне потепління, яке вимагає переходу до нових технологій спалювання природних палив, це необхідність подальшої інтенсифікації процесів горіння, в тому числі спалювання низькокалорійного вугілля, розробка нових більш ефективних камер спалювання. У зв'язку з цим виникає необхідність в пошуку нових підходів до проблеми інтенсифікації процесів горіння.

Зміни характеристик процесу розповсюдження полум'я, яке викликане електричним полем, можна пояснити наступними причинами:

- іонний вітер, тобто виникнення під дією електричного розряду руху позитивних іонів і збільшення ними нейтральних часток до негативного електроду - катода: в результаті створення розряду «механічного руху газів» можуть змінюватися форми полум'я, його швидкість розповсюдження, поверхня і загальна швидкість процесу згорання палива;

- перетворення енергії електричного розряду в теплову в об'ємі полум'я, в результаті чого підвищується температура і в відповідності з законом Арреніуса збільшується швидкість хімічних реакцій. Окремим випадком цього процесу є локальний розігрів газу і катода в області катодного падіння наруги при наявності тліючого розряду;

- пряма дія електричного розряду на розвиток хімічних реакцій внаслідок поляризації реагуючих часток і їх активації, які проводять шляхом стикання з електронами, котрі в полі набувають деяку додаткову енергію в порівнянні зі звичайним станом, без розряду.

Кожний з трьох механізмів впливу електричного розряду на процес розповсюдження полум'я, визначається напрямком розряду.

На інтенсифікацію процесу горіння суттєво впливає напруга розряду, тобто величина потоку електронів. Економія палива при вибраній частоті струму збільшується при збільшенні напруги від 6 кВ і вище. Використання меншої напруги неможливе – недостатньо енергії для утворення лавини електронів в зоні розряду.

При обробці потоком електронів полум'я спостерігалася зміна форми і розміру полум'я. Так при звичайному спалюванні газоподібного палива факел полум'я над пальником має витягнуту в гору форму трапеції, яка переходить в трикутник висотою 15-20 мм. При пропусканні газоподібного палива через електричний розряд факел полум'я під дією іонного вітру набуває форми трапеції з широкою верхньою гранню, яка переходить в прямокутник висотою 12-15 мм.

На процес інтенсифікації процесу горіння газоподібного палива суттєво впливає і швидкість електронів. Так при використанні більш повільних електронів збільшується вірогідність стикання електронів з молекулами палива. Саму ж швидкість електронів можна понизити пропускаючи потік через різноманітні діелектрики на електродах.

Уповільнення електронів призводить до збільшення вірогідності стикання електронів з молекулами і таким чином підвищує кількість виділеного тепла.

УДК 662.641

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТОРФУ ЯК ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО ПАЛИВА

Н.І. Андрієнко, С.І. Барканов
Сумський державний університет
40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова, 2
info@ecolog.sumdu.edu.ua

Одним із шляхів вирішення питання сталого енергопостачання та зменшення витрат на енергоносії є активне і широке використання місцевих видів палива, в т.ч. торф'яного.

Торф - низькокалорійне викопне паливо, що утворилося з болотного рослинного матеріалу, при відсутності кисню та надмірній вологості у болотистій місцевості.

Використання торфу дуже різноманітне. У сільському господарстві торф застосовують для приготування добрив або на підстилку в тваринництві, для мульчування ґрунту, зберігання фруктів, озеленення, вироблені площі готуються і включаються в сівозміну. Крім того, торф використовують в медицині, зокрема - в офтальмології, курортології, гінекології, ветеринарії; а також для приготування фармацевтичних засобів. Традиційно, торф сприймається і як дешеве якісне паливо – брикет.

Комплексне використання торфу, обумовлюється наявністю великої різноманітності його видів навіть в межах одного родовища. Торф, як дешеве й екологічно чисте паливо, широко використовується у світі, це сировина із зольністю до 35 %, а як добрива у сільському господарстві, - якщо зола вміщує корисні компоненти і має більшу зольність. Залежно від напрямку використання гранична зольність торфової сировини приймається: 5 - 15 % - для хімічного використання і термічної переробки, 15 - 23 % - для паливних брикетів, 23 - 35 % - для палива, 35 % і більше - для виготовлення органічних добрив.

Торф малого ступеня розкладу застосовується для виробництва підстилочних, пакувальних, ізоляційних матеріалів та як сировина для гідролізного виробництва, верхня межа ступеня розкладу - від 10 до 20 і навіть 25 %. Торф високого ступеня розкладу може застосовуватися для хімічної переробки. Нижня межа ступеня розкладу торфу для цього виду використання приймається 30 - 35 %.

І хоча теплоємність торфу на 15 - 20% нижче за вугілля, але торф має ряд переваг перед "чорним золотом". По-перше, він значно дешевший, а по-друге, має властивість значно довше "зберігати температуру", тому що процес горіння та тління триваліший, а отже, торф на порядок вище за вугілля за екологічним показником. Зменшення об'ємів його видобутку пояснюється менталітетом вітчизняних споживачів та проблемами збуту продукції. Але в умовах, коли запасів природного газу замало, а вугілля видобувати все важче та дорожче, питання альтернативних джерел енергії набуває все більшої актуальності.

Список літературних джерел

- 1 Технологія виробництва и переработки торфа. Калининский политехнический институт. М., издательство «Недра», 1970г., 200с.
- 2 Бухаркина Т.В., Дигуров Н.Г. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов.-Москва, РХТУ им. Д.И. Менделеева,-1999.-195с.
- 3 www.torf.ucoz.ru.

Секція 4

Економіка виробництва та природокористування

УДК 330.34:504.03:338.48:658

ОЦЕНКА НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ИХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

А.В. Китаев

Шосткинский казенный завод «Звезда»
41100, г. Шостка, ул. Ленина, 36
zvezda_9@ukr.net kitaev_av@bigmir.net

Важной характеристикой налоговой политики государства является уровень налоговой нагрузки на налогоплательщика.

Оценка налоговой нагрузки должна давать предприятию возможность сравнения вариантов и изменения величины налоговой нагрузки через выбор совокупности данных факторов, что является актуальным.

Применяемые методики определения налоговой нагрузки различаются, как правило, только по двум основным направлениям:

- по структуре налогов, включаемых в расчет при определении налогового бремени;
- по показателю, с которым сравнивают уплачиваемые налоги.

Цель работы – разработать методику оценки налоговой нагрузки предприятий в сравнении их с показателями эколого-экономического уровня.

Существующие методики расчета налоговой нагрузки содержат общий подход к количественной и качественной оценке влияния обязательных платежей на финансовое состояние предприятия, при этом рассчитанная различными методами налоговая нагрузка характеризует налогоємкость произведенной продукции (работ или услуг). Такой подход не дает возможности соизмерить налоговую нагрузку с уровнем экологической нагрузки на предприятие.

В предлагаемой методике в качестве показателя, по которому сравниваются уплачиваемые налоги, принимается интегральная оценка эколого-экономического уровня предприятия, что позволяет предприятиям более эффективно осуществлять эколого-экономический менеджмент.

Интегральный показатель эколого-экономического рейтинга предприятия должен находиться в определенной зависимости $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ от единичных показателей x_1, \dots, x_n , которые отображают отдельные направления эколого-экономического развития предприятия, и может быть рассчитан по формуле:

$$y_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n C_i \cdot a_{ij}^2} = \sqrt{C_1 \cdot a_{1j}^2 + C_2 \cdot a_{2j}^2 + \dots + C_n \cdot a_{nj}^2}, \text{ или } Y_j = \left(\sum_{i=1}^n C_i \cdot a_{ij} \right) / \sum_{i=1}^n C_i,$$

где Y_j – интегральная оценка эколого-экономического рейтинга j -го предприятия; $a_{ij}, a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj}$ – стандартизированные единичные показатели оценки эколого-экономического рейтинга j -го предприятия; i – количество стандартизированных единичных показателей; $C_i = C_1, C_2, \dots, C_n$ – весовые коэффициенты значимости i -го стандартизированного единичного показателя или бальная оценка значимости i -го показателя.

При этом a_{ij} определяется как:

$$a_{ij} = x_{ij}^{\phi} / x_{ij}^e \text{ или } a_{ij} = x_{ij}^e / x_{ij}^{\phi},$$

где x_{ij}^{ϕ} – фактический i -й единичный показатель оценки эколого-экономического рейтинга j -го предприятия; x_{ij}^e – эталонный i -й единичный показатель оценки эколого-экономического рейтинга j -го предприятия.

УДК 330

ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОБЕЗПЕКИ ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНОГО ХІМІЧНОГО КЛАСТЕРА

В.Л. Акуленко, І.В. Мамчук

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100 м.Шостка вул.Інститутська, 1

niv_72@i.ua

Проблеми безпеки, на сьогоднішній день, мають міжрегіональний та міжвідомчий характер і потребують на державному рівні комплексного підходу, формування єдиного економічного простору, відповідальності органів влади та керівників за результативність і наслідки рішень, що приймаються.

Екологічне управління – поетапний процес розробки та реалізації стратегічних та тактичних рішень, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки підприємств екологоорієнтованого хімічного кластера.

Взагалі система регіонального управління – це складний процес, що об'єднує принципи, функції, методи, технології, структури, ресурси, органи управління, інструменти, які тісно взаємодіють між собою утворюючи інтеграційну цілісність та формують механізм впливу на регіональне господарство, регіональний потенціал, еколого-соціально-економічні процеси, умови життєдіяльності населення з метою підвищення якості життя. Р.Г.Маннапов та Л.Г.Ахтарієва [1] вважають, що саме система регіонального управління формує механізм управління за допомогою дій органів управління, цільових настанов, принципів, функцій, структур, ресурсів, методів, технологій, інструментів управління.

Економічні інструменти забезпечення екологічної безпеки можна поділити умовно на ринкові та фінансово-кредитні інструменти (рис.1). Ринкові інструменти безпосередньо направлені на виявлення (в грошовому виразі) шкоди, яка наноситься навколишньому природному середовищу, фінансово-кредитні – на фінансування природоохоронних заходів.

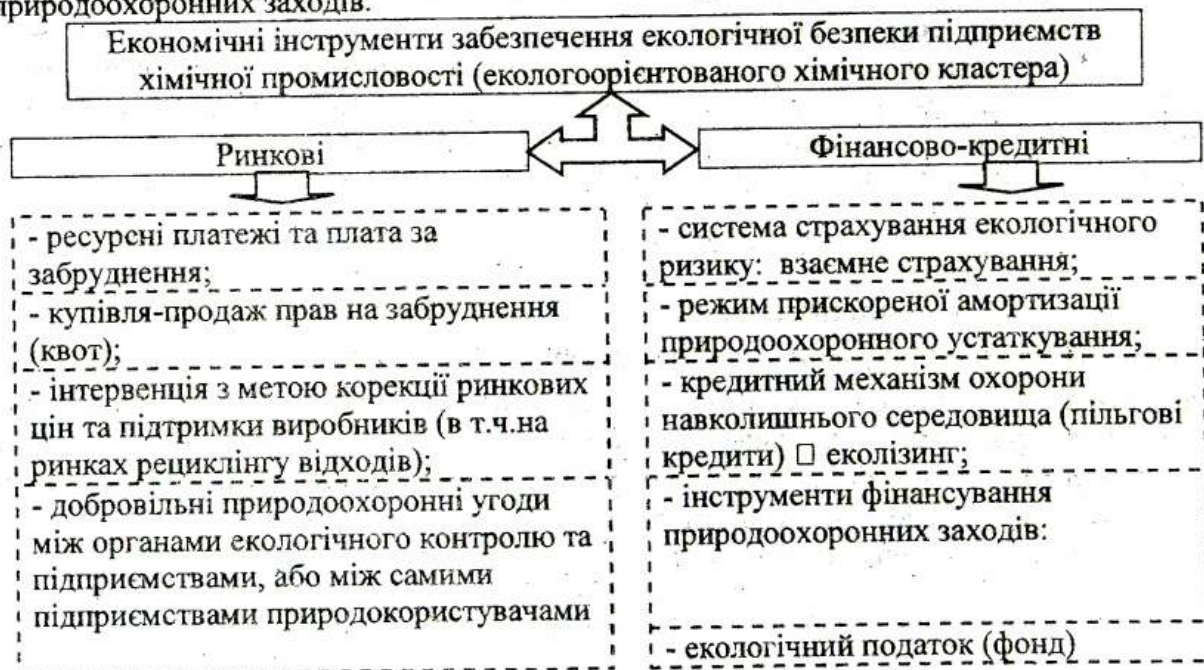


Рис.1 – Економічні інструменти забезпечення екологічної безпеки

Отже, в залежності від ситуації та системи економічних механізмів оцінка їхньої ефективності може відбуватися за різними критеріями. Якщо застосовуються механізми плати за ризик для забезпечення екологічної безпеки, то увага звертається на

сумарну величину витрат підприємств хімічної промисловості, бо саме ця величина характеризує додаткове навантаження на підприємство. В механізмі квот основним критерієм ефективності є оптимальність їхнього встановлення зі сторони сумарних витрат підприємства на забезпечення необхідного рівня регіонального ризику.

Для ефективного функціонування схеми необхідні відповідні методи регулювання, розглянемо їх з позиції стадій життєвого циклу екологоорієнтованого хімічного кластеру (табл.1).

Таблиця 1 - Методи регулювання на різних стадіях життєвого циклу екологоорієнтованого хімічного кластеру [2]

Стадія життєвого циклу кластера	Методи регулювання
Формування (становлення)	Розвиток інфраструктури, фінансування інноваційних проєктів
Зростання	Формування платоспроможного попиту на продукцію кластера, зовнішньоторгова стратегія, орієнтована на збільшення експорту
Розвиток	Антимонопольне регулювання діяльності галузі екологоорієнтованого хімічного кластера, регулювання екологічних податків та зборів
Реструктуризація*	Стимулювання, пільгове оподаткування, заохочення, ...

Стадія становлення регулюється розвитком екологічної інфраструктури та звертається увага на фінансування інноваційних проєктів, особливу увагу слід звертати на проєкти по забезпеченню екологічної безпеки.

Стадія зростання може сприяти формуванню платоспроможного попиту на продукцію кластера, звертається увага на зовнішньоторгову стратегію, яка не повинна йти в протигагу антропогенному навантаженню на довкілля, та орієнтована на збільшення експорту.

Стадія розвитку характеризується антимонопольним регулюванням діяльності галузі екологоорієнтованого хімічного кластера, а також регулювання екологічних податків та зборів.

Реструктуризаційні процеси необхідно стимулювати та заохочувати, щоб підприємствам самостійно було вигідним забезпечувати екологічну безпеку, зменшувати антропогенне навантаження на довкілля.

Ще одним критерієм ефективності економічного механізму екологічного регулювання виступає його екологічна доцільність і поліпшення якості довкілля внаслідок застосування притаманних йому інструментів у практиці господарювання. Цей критерій зумовлений необхідністю задоволення екологічних потреб суспільства через реалізацію їх екологічних інтересів у відтворенні нормальних природних умов життєдіяльності та господарювання. Визначається екологічна конструктивність існуючого економічного механізму екологічного регулювання насамперед через динаміку показників: стан навколишнього природного середовища, антропогенний вплив на довкілля, забезпечення екологічної безпеки.

Отже, постановка питання про ефективність сучасної системи економічних інструментів екологічного регулювання невіддільна від пошуку шляхів поліпшення якості довкілля в Україні.

Список літературних джерел

- 1 Р.Г.Маннапов, Л.Г.Ахтариева Организационно-экономический механизм управления регионом: формирование, функционирование, развитие. Монограф. - М.: КНОРУС. - 2008. - 352с. ISBN 978-5-390-00262-9
- 2 http://www.rusnauka.com/9_DN_2010/Economics/61255.doc.htm

УДК 502.131.1:336.226

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ІНДИКАТОРІВ УЗГОДЖЕНОСТІ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ІНТЕРЕСІВ

М.В. Костель

Шосткінський інститут Сумського державного університету
41100, м. Суми, вул. Інститутська, 1.

Формування в Україні соціально-економічної моделі, зорієнтованої на стійкий екологобезпечний розвиток вимагає докорінної зміни умов та способів господарювання, системної перебудови господарського механізму, його екологізації, що базується на всебічній імплементації принципу узгодження еколого-економічних інтересів, під яким ми будемо розуміти механізм подолання протиріч, які обумовлені суперечливим характером взаємодії між суспільством і природою та виникають у просторі і часі між економічними суб'єктами у сфері природокористування. Система управління природокористуванням та система еколого-економічних інтересів обумовлюють одна одну: інтереси визначають характер та спрямованість управлінського впливу, а управління формує умови та характер відтворення такої системи інтересів.

Трансформація системи управління природокористуванням виходячи з необхідності забезпечення вимог довгострокового та поточного узгодження еколого-економічних інтересів повинна реалізована шляхом вирішення ряду науково-практичних задач, серед яких однією з першочергових є визначення індикаторів узгодженості еколого-економічних інтересів.

Виходячи з необхідності поєднання довгострокового та поточного узгодження, індикатори узгодженості еколого-економічних інтересів мають складати систему, яка повинна ґрунтуватися на інформації щодо економічних, соціальних та екологічних результатів розвитку суспільства, відображати ступінь реалізації сучасних еколого-економічних потреб у поєднанні зі ступенем досягнення довгострокових цілей чи обмежень, які визначають можливість реалізації таких потреб у майбутньому.

Система економічних індикаторів узгодженості еколого-економічних інтересів має формуватися як дворівнева, перший рівень якої складають індикатори довгострокової узгодженості, а другий – індикатори, які відображають ступінь поточної узгодженості, що представлено на рис. 1.

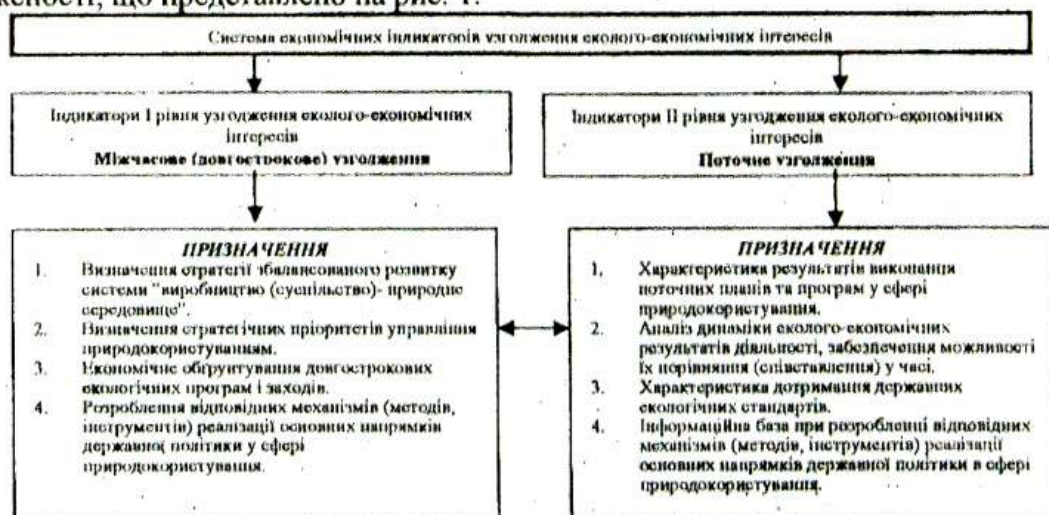


Рис. 1 - Система економічних індикаторів узгодження еколого-економічних інтересів

УДК 336.225

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОДАТОК ЯК ФІСКАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Н.В. Котенко, Є.Г. Лісниченко

Сумський державний університет

40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2

www.sumdu.edu.ua

Проблеми природокористування, екологічного стану пов'язані з цим труднощі в економіці виникли не сьогодні, а накопичувалися протягом тривалого часу. Зростання забруднення атмосфери, водойм та ґрунтів шкідливими викидами, скидами і відходами промислового, сільськогосподарського, будівельного та інших виробництв спричинило різне погіршення стану здоров'я людей, зменшення народжуваності та збільшення смертності. І саме це вже зобов'язує будь-яку державу, незалежно від соціальної орієнтації способу виробництва, забезпечувати екологічну безпеку за допомогою таких економічних важелів, які б впливали на ціноутворення. Серед них особливе місце посідають податкові методи, які є найпрозорішими та легкими до сприйняття.

Останнім часом в Україні відбулися зміни в податковій системі, що з одного боку є, звісно, позитивним, але в екологічному законодавстві механізм реалізації державного регулювання раціонального природокористування залишився без змін. В першу чергу це стосується збору за забруднення навколишнього природного середовища, який змінив назву на екологічний податок з прийняттям Податкового Кодексу України. За своєю суттю, фактично, це той ж самий збір за забруднення навколишнього середовища, що існував в Україні вже дев'ятнадцять з половиною років, з моменту прийняття ще Верховною Радою УРСР закону «Про охорону навколишнього природного середовища».

У Податковому кодексі запроваджено таке визначення екологічного податку: екологічний податок – це загальнодержавний обов'язковий платіж, що сплачується з фактичних обсягів викидів в атмосферу, скидів у водні об'єкти забруднювальних речовин та розміщення відходів, і є джерелом фінансування заходів, спрямованих на охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, підвищення рівня екологічної безпеки діяльності людини. З допомогою нього держава мобілізує кошти для використання покладених на неї функцій, а також впливає на підприємницьку діяльність та стимулює її, сприяє інвестиційній активності, визначає пропорції нагромадження і споживання тощо. Він являє собою непрямі важелі впливу і виражаються в установленні плати на викиди чи скиди.

Негативною рисою вітчизняної державної екологічної політики є її надмірна централізація, що знижує ефективність регіонального управління, зокрема стосовно напрямів планування й використання інвестицій природоохоронного призначення. Не повністю враховуються й територіальні інтереси у створенні екологічно безпечного довкілля. Усі джерела забруднення та негативний ефект їх діяльності залишається на території громади.

Таким чином, використовуючи досвід розвинених країн, необхідним є децентралізація екологічної політики в Україні шляхом перерозподілу коштів через систему фондів охорони навколишнього природного середовища, що дасть змогу забезпечити сталий розвиток нашої країни на достатньому еколого-економічному рівні. Це створить базу для оптимізації системи екологічного менеджменту на всіх рівнях управління природоохоронною діяльністю.

УДК 630.33

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**С.С. Редкач, О.В. Старовойт**

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

Лісове господарство серед галузей економіки повинно мати основоположне значення для виживання суспільства, оскільки пов'язане не тільки з виробництвом сировини, товарної лісової продукції, але й охоплює соціально-екологічні функції лісових біогеоценозів, які мають глобальний загальнопланетарний характер. Практична реалізація концепції сталого (екосистемного) управління лісами потребує не тільки оптимального збереження для майбутніх поколінь наявних лісових багатств, але й істотного покращання їх екосистемного стану при одночасному забезпеченні гарантованого задоволення необхідних потреб у різноманітних ресурсах і послугах лісу.

В Україні склалася складна еколого-економічна ситуація. Однією з причин цього є погіршення лісової політики і, як наслідок, стану самих лісгоспів. Підприємствам лісового господарства необхідно виконувати екологічні рішення, вводити інновації, що в подальшому покращать стан лісгоспів, а для цього необхідно регулярно переглядати діяльність підприємств і приймати раціональні рішення в залежності від стану лісгоспів у певний період. Національна лісова політика України повинна бути направлена на реформування лісового господарства на принципах ринкової економіки.

Лісові ресурси є важливим регулятором стабільності екологічної рівноваги навколишнього середовища, а також головним джерелом біологічно активного кисню в атмосфері та основним поглиначем вуглекислого газу і пилу. Тому вирішення проблем функціонування лісового комплексу нашої держави є надзвичайно актуальним для сучасної економіки.

Аспекти даної теми вивчаються багатьма вченими. Це зокрема М. Лемешева, І.Я.Антоненко, В.М.Горбик, Я.Я.Дяченко, Я.В.Коваль, Ю.Медведев, С.О.Мельник та ряд інших вчених.

Основним завданням роботи є дослідження сучасного стану лісового господарства, розгляд еколого-економічних проблем, формування шляхів покращання діяльності лісгоспів та пошук інновацій, які були б доцільними у даній сфері за сучасного стану.

Лісові ресурси є важливим регулятором стабільності екологічної рівноваги навколишнього середовища, а також головним джерелом біологічно активного кисню в атмосфері та основним поглиначем вуглекислого газу і пилу. Тому вирішення проблем функціонування лісового комплексу нашої держави є надзвичайно актуальним для сучасної економіки.

Процес лісовирощування відбувається головним чином під впливом природних факторів (родючість ґрунтів, клімат та ін.). Їх на лісовирощування значно більший, ніж в сільському господарстві, тому їх необхідно особливо поглиблено вивчати. Помилки на початку виробничого циклу мають довгострокові негативні економічні і екологічні наслідки, їх необхідно виявляти й усувати в перші роки лісовирощування.

Недостатня лісистість території України, незначні запаси стиглого та перестійного лісу, невисока продуктивність середньовікових і пристигаючих лісів створюють труднощі щодо забезпечення лісопромислового комплексу місцевою сировиною, а народного господарства і населення — кінцевою продукцією з деревини.

Лісогосподарське виробництво слабо механізоване, розосереджене на великій території, знаходиться просто неба і під впливом природних факторів (дощ, сніг). Ці особливості лісогосподарського виробництва створюють труднощі в організації виробництва та праці, стримують формування кваліфікованих кадрів.

Сьогоднішній стан державного управління лісами через ряд причин знаходиться на незадовільному рівні. Шляхи та способи розв'язання проблем лісового господарства полягають у проведенні його реформування з використанням позитивного вітчизняного та міжнародного досвіду, поєднанні заходів державної підтримки та впровадження ринкового механізму, збереженні лісів переважно у державній власності.

ДП «Новгород-Сіверське лісове господарство» ставить за мету впровадження наступних заходів: запровадження принципів невиснажливого лісокористування та екосистемного підходу в процесі, екологічне виховання населення, інформування громадськості про стан лісового господарства, збереження біологічного різноманіття лісів, забезпечення державної підтримки створення захисних насаджень та полезахисних лісових смуг на еродованих землях, що перебувають у приватній і комунальній власності, забезпечення виконання міжнародних зобов'язань України щодо лісів, розширення співпраці з науковими і освітніми організаціями; проведення спільних наукових досліджень та інші.

Отже, стан справ в якому сьогодні знаходиться лісовий комплекс можна назвати дійсно критичним. Комплекс у сьогоднішній зріпав з рядом таких проблем — екологічна криза, дефіцитність лісових ресурсів, конкуренція з закордонними виробниками (якість вітчизняної продукції у порівнянні із закордонною, показує не на нашу користь), недостача інвестиційних ресурсів, застарілість техніки тощо. І для ефективного функціонування лісового господарства необхідний жорсткий контроль з боку держави та нашої влади!

Список літературних джерел

- 1 Указ Президента України «Про заходи щодо подальшого розвитку природно-заповідної справи в Україні» від 23.05.2005 р. за № 838/2005 // <http://www.ukrslovo.com>, Вип. № 34 (3286).
- 2 Рішення Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи від 26.11.2003 р. за № 27/1 // <http://www.rada.gov.ua/press/skl4/news/ses4/n21-11-13>.
- 3 Афанасенко К.В. Участь делегації Державного комітету лісового господарства України в 4-й міністерській конференції із захисту лісів у Європі у м. Відень (Австрія) // Причорноморський екологічний бюлетень. — 2004. — №1(11). — С. 163–166.
- 4 Малишева Н.Р., Олещенко В.І. та ін. Правові засади впровадження в Україні Конвенції про біорізноманіття. — К.: Хімджест. — 2003, — 176 с.
- 5 Лісовий кодекс України: за станом на 21 січня 1994 р. № 3852-XII / Відомості Верховної Ради України. — 1994. — № 17. — С. 17-99.
- 6 Фурдичко О. Питання економіки землекористування в сільському та лісовому господарстві: стан, проблеми, шляхи їх вирішення / О. Фурдичко // Економіка України. — 2011. — № 8. — С. 67-78.
- 7 www.ukrstat.gov.ua

І Всеукраїнська науково-технічна конференція

«ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ: НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО» 7-9 листопада 2011 року м. Шостка

УДК 336.6:504

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНОГО ФІНАНСОВОГО ПЛАНУВАННЯ**Л.С. Малахова**Сумський державний університет
40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2
info@finac.sumdu.edu.ua

Вирішення екологічних проблем повинно зумовлювати економічні та соціальні перетворення в сучасному суспільстві і бути одночасно їх результуючим підсумком. Особливого значення набувають при цьому фінанси, гнучке управління якими сприятиме зниженню відтворювального навантаження на природу та більш раціональному природокористуванню.

В умовах ринкової економіки та з урахуванням засад формування сталого розвитку виникає потреба всебічного аналізу та синтезу знань щодо екологоорієнтованого фінансового планування соціально-економічного розвитку держави (території) та формування його цілісної концепції на всіх рівнях управління економікою.

Ефективність фінансового планування на підприємстві буде залежати від оптимізації його фінансових потоків з урахуванням екологічних факторів впливу, які можуть обумовити виникнення фінансових потоків, пов'язаних із забезпеченням відповідного рівня екологічної безпеки та дотримання нормативів щодо рівня забруднення зовнішнього навколишнього середовища, а також зменшення фінансових результатів внаслідок нераціонального природокористування.

Фінансове планування на територіальному рівні буде залежати від обраної стратегії еколого-орієнтованого розвитку, яка, в свою чергу, повинна визначатися сучасними принципами регулювання та державного управління, якими передбачається, в тому числі, і отримання конкретних результатів, послідовність, погодженість, участь громадськості, а також прозорість і підзвітність. При цьому, важливо відзначити, що має місце контроль не тільки за витраченими ресурсами, а й за отриманими результатами. За таких умов, пропонується використовувати такі методи фінансового планування, в яких робиться натиск на взаємопов'язання фінансового планування зі стратегічними цілями на основі показників-індикаторів, які підлягають перевірці та несуть в собі інформаційно-рекомендований та цілеспрямований характер.

Таким чином, екологоорієнтоване фінансове планування являє собою процес розроблення і затвердження фінансових планів як засобу збалансування фінансових потреб і можливостей, спрямованих на створення умов для екологоорієнтованої діяльності суб'єктів господарювання, з метою забезпечення збалансованого соціально-еколого-економічного розвитку територій.

Метою побудови системи екологоорієнтованого фінансового планування є: забезпечення сталого розвитку; підвищення конкурентоспроможності економіки, екологізацію виробництва, створення сприятливого екоінноваційного та інвестиційного середовища, підвищення екологічної безпеки, покращення умов раціонального природокористування тощо.

Список літературних джерел

- 1 Андреева Н.И. Экономико-экологическое планирование в системе стратегического управления приморскими регионами / Н.И. Андреева // Экономические инновации. – Одесса: ИПРЭИ НАН Украины, 2008. – Вып. 34. – С.58–70.
- 2 Проблеми планування в ресурсно-екологічній сфері ; під ред. акад. НАН України Буркинського Б.В. – Одеса : ППРЕД НАНУ, 2009. – 48 с.

УДК: 342.9: 347.73

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ПЕНСІЙНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ ХІМІЧНОЇ ГАЛУЗІ

Н.Ю. Баланюк

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

Хімічна галузь України є однією з найпотужніших, енергомістких, високоякісних, прогресуючих галузей економіки. Однією з проблем, що безпосередньо впливає на розвиток даної галузі, являється потреба у кваліфікованій робочій силі та досвідчених кадрах.

В сучасних умовах постійно зростає вартість кваліфікованої робочої сили в собівартості продукції. Це світова тенденція і Україна не зможе залишатися осторонь даних процесів на шляху інтеграції в світову економіку.

Оптимальне збільшення доходу працівника за рахунок включення до його соціального пакету сплати роботодавцем внесків на додаткове пенсійне забезпечення через недержавні пенсійні фонди є не тільки розумною, але й перспективною і вигідною альтернативою спрямуванню такої ж самої частки коштів (доходу) підприємства на підвищення заробітної плати, так як дозволить:

- зменшити загальноопосередковані витрати підприємства;
- легітимно використовувати частину пенсійних накопичень як ресурсу для інвестування шляхом оптимального розміщення у вигідні інвестиційні проекти;
- підвищувати рейтинг підприємства та власний імідж;
- збільшити частку коштів (доходу), що залишається в розпорядженні підприємства і може бути спрямована роботодавцем на:
 - індивідуальний розвиток соціальних програм і виробництва;
 - компенсації дивідендів;
 - вирішення інших значущих завдань.

Закон України про „Недержавні пенсійні фонди” на законодавчому рівні посилює соціальну захищеність працівників, що, досягаючи пенсійного віку, виходять на пенсію, за допомогою відшкодування втраченого ними заробітку, здійснюваного у вигляді пенсійних виплат, за рахунок індивідуальних пенсійних накопичень, сформованих у недержавних пенсійних фондах. Згідно підпункту 5.1.8 а) пункту 5.1 статті 5 розділу III та підпунктів 4.2.16 в) пункту 4.2 статті 4 розділу IV Податкового кодексу України, розміри внесків підприємства на користь кожного конкретного працівника повинні бути узгоджені із законодавчо прописаними податковими пільгами.

Ще одним з важливих кроків на шляху до євроінтеграції являється поступове запровадження ППС (професійної пенсійної системи) для працівників всіх підприємств та організацій хімічної галузі. Однак у зв'язку із складним економічним становищем країни, а також, виходячи з готовності держави робити зустрічні кроки з наданням даним суб'єктам відповідних пільг, їхнє запровадження буде здійснюватися поступово.

Список літературних джерел

1. Закон України „Про недержавне пенсійне забезпечення” від 09.07.2003 року.
2. Податковий кодекс України від 10.12.2010 року.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ВЗАЄМОДІЯ В ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ГОСПОДАРЮВАННЯ

Е.С. Онищенко

Сумський державний університет
40007 м. Суми, вул. Римського-Корсакова 2
info@finance.sumdu.edu.ua

В останні роки різко підвищилась інтенсивність матеріально-енергетичних потоків між економічною і екологічною системами, збільшився рівень суспільного виробництва. Це пов'язано з трансформацією економіки України на ринкові умови господарювання. Як результат, виникає проблема збалансованого еколого-економічного розвитку території.

Забруднення навколишнього середовища негативно впливає на діяльність суб'єктів господарювання – домогосподарства, підприємства, державу.

Домогосподарства є основними постачальниками природних ресурсів і водночас основною групою споживачів в економіці. Вплив незбалансованої еколого-економічної взаємодії на економіку домогосподарств проявляється наступними негативними наслідками: підвищена захворюваність, зниження продуктивності, передчасне зношення об'єктів довготривалого використання. Негативні наслідки забруднення оточуючого середовища відображаються на доходах, витратах і заощадженнях домогосподарств.

Аналогічно розглянемо як забруднення навколишнього середовища впливає на діяльність підприємств. Еколого-економічна незбалансованість призводить до виснаження запасів невідновлювальних природних ресурсів, зменшення темпів відновлення ресурсів, зниження їх якості. Ці фактори негативно впливають на ефективність діяльності підприємств, збільшенні виробничих витрат, зниженні прибутку підприємств. Забруднення навколишнього середовища негативно впливає на економічні ресурси підприємства – персонал, основні і оборотні фонди, природні виробничі ресурси (земля, ліс) [2].

Вплив забруднення на державу в цілому проявляється через втрати доходів домогосподарств і підприємств і як наслідок - зменшення бази оподаткування.

При розподілі регіонального продукту частина його у вигляді інвестицій і поточних витрат підприємства направляється на запобігання негативних наслідків забруднення навколишнього середовища. Домогосподарства і держава є споживачами кінцевого продукту. Частина цього продукту використовується на запобігання, усунення і компенсацію негативних наслідків еколого-економічної незбалансованості. Це можуть бути трансфертні платежі населенню, витрати на житлово-комунальне господарство і т.д. Але якщо б еколого-економічну рівновагу не було б порушено, ця частина кінцевого продукту могла б бути направлена не в сферу споживання, а в сферу накопичення. У такому випадку доходи домогосподарств і держави в майбутньому збільшилися б [3].

Отже, можна зробити висновок, що виникнення втрат у формі упущеної вигоди супроводжується втратою капіталізації додаткових витрат економічних суб'єктів і втрат доходів, що пов'язані з порушенням еколого-економічної рівноваги.

Список літературних джерел

1. А.Ю. Жулавський Домогосподарство в системі еколого-економічних відносин // Вісник СумДУ №2'2009. – 59-63
2. Лапин Е.В. Экологическиездержки в экономикепредприятия // ВесникСумскогогосударственногоуниверситета, 1998. -№3(11). – с. 3-9
3. Шевчук В.Я., Рогожин П.С. Основи інвестиційної діяльності. – К.: Генеза, 1997. – 348 с.

УДК 330.322

ОБГРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

Ю.Г. Шишова

Сумський державний університет
40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2
info@finance.sumdu.edu.ua

В умовах вичерпності природних ресурсів, з одного боку, та неефективного їх використання у промисловому виробництві, з іншого боку, важливого значення набуває формування та впровадження ресурсозберігаючих інвестиційних проєктів. Успішна реалізація зазначених проєктів залежить від багатьох факторів, найвагомішим з яких, на нашу думку, є достатнє та своєчасне фінансове забезпечення.

Питанням, пов'язаним із особливостями фінансування екологічних, енерго- та ресурсозберігаючих проєктів присвячено дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених, зокрема: Балацького О.Ф., Бронштейн О.Е., Голуб О.О., Коніщева Н.Й., Козаченко С.О., Мельник Л.Г., Міщенко В.С., Хачатурова Т.С. та ін. Незважаючи на значні досягнення в теорії та практиці формування джерел фінансування екологічних інвестицій, є низка питань, що залишаються дискусійними.

Аналіз стану та обсягів фінансового забезпечення природоохоронних заходів у м. Суми за 2010 рік показав, що найбільша питома вага серед усіх джерел фінансування припадала на власні кошти підприємств (80%), найменша - на кошти міського бюджету (5%) та кошти фонду охорони навколишнього середовища (менше 1%). У порівнянні з 2008–2009 рр., у 2010 р. зросли обсяги банківського кредитування (із 6,1% у 2009 р. до 18% у 2010 р.) та коштів вітчизняних інвесторів (з 2,8% у 2009 р. до 3,7% у 2010 р.) [1]. Таке незначне зростання спостерігалось на фоні суттєвого скорочення іноземного фінансування, що дозволило зробити висновок про недовіру вітчизняних і міжнародних інвесторів до сформованого в Україні інвестиційного середовища.

Проведений аналіз стану фінансового забезпечення природоохоронних заходів дозволив виділити основні бар'єри забезпечення ефективного фінансування проєктів: дефіцит фінансових ресурсів; недосконалість законодавчої та методичної бази; недовіра зі сторони банків до кредитування реального сектору; високий економічний ризик реалізації зазначених проєктів; високі кредитні ставки; відсутність достатньої державної підтримки.

Вважаємо основними напрямками формування ефективного фінансового забезпечення ресурсозберігаючих проєктів наступні: залучення фінансових ресурсів з усіх можливих джерел з мінімальною їх вартістю; стабільна та ефективна державна підтримка нових проєктів у довгостроковій перспективі, що стане своєрідною гарантією та підвищить кредит довіри до промислових підприємств, як з боку комерційних банків, так і з боку вітчизняних і закордонних інвесторів.

Список літературних джерел

- 1 Інформація про стан виконання Програми економічного та соціального розвитку м. Суми за 2010р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://meria.sumy.ua/ua/documents/rada_decisions/rada_decision_2006/session3/31-mr/dodatok

УДК: 342.9: 347.73

ФІНАНСУВАННЯ ПРОГРАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА ХІМІЧНОЇ ГАЛУЗІ ЧЕРЕЗ НЕДЕРЖАВНИЙ ПЕНСІЙНИЙ ФОНД

Н.Ю. Баланюк

Шосткинський інститут Сумського державного університету
41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1
shi_nir@sm.ukrtel.net

Об'єктивно підприємства завжди потребуватимуть притоку інвестицій в основний капітал, внаслідок чого відбуватиметься поліпшення й оновлення основних фондів, збільшення наукових і фінансових можливостей для моделювання та автоматизації виробничих процесів.

На сьогодні в Україні для багатьох вітчизняних виробників хімічної промисловості досить характерною є наступна ситуація:

- знос основних фондів сягає 60 - 70%;
- потреба в значних довгострокових та відносно недорогих інвестиційних ресурсах для модернізації виробництва (оновлення основних фондів, автоматизація робочих процесів).

Власники більшості підприємств хімічної галузі на даний момент намагаються вирішувати проблему технічного переозброєння самотужки, і, як правило, в основному за рахунок прибутку та амортизаційних відрахувань, що не завжди є доцільним та ефективним засобом, на відміну від вигідного залучення позикових коштів.

На даний час світовий досвід вже розв'язав проблему залучення інвестицій задля збільшення технічних можливостей підприємства за допомогою недержавних пенсійних фондів.

В Україні до останнього часу ще не набув поширення апробований механізм залучення відносно недорогих (порівняно з іншими) інвестиційних ресурсів у вітчизняну економіку через недержавні пенсійні фонди, що позитивно зарекомендував себе у багатьох країнах у різні періоди їхньої історії [1].

Залучення недержавних пенсійних фондів до виконання інвестиційних завдань - розумна альтернатива будь - яким іншим фінансовим установам, наприклад, банкам.

Виходячи з накреслених перспектив отримання роботодавцем потрібних інвестиційних ресурсів через недержавні пенсійні фонди дозволить:

- легітимно використовувати частину пенсійних накопичень шляхом їхнього розміщення у вигідні програми з моделювання й автоматизації робочих процесів;
- створити можливість використання пенсійних коштів як ресурсу для інвестування у межах, визначених законодавством України [2];
- підвищувати рейтинг підприємства та власний імідж.

Список літературних джерел

- 1 Четыркин Е.М. Пенсионные фонды. Зарубежный опыт для отечественных предприятий, актуарные расчеты [текст]. - М.: АО «Арго», 1993.
- 2 Закон України „Про недержавне пенсійне забезпечення” від 09.07.2003 року.

УДК 65.012.123:330.45

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЇ НАУКОМІСТКОГО ПІДПРИЄМСТВА КРИЗЬ ПРИЗМУ СИСТЕМНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ

Ю.Є. Павленко

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1

y.pavlenko@ishostka.sumdu.edu.ua

Розглядаючи 20-річний термін функціонування економіки країни, усвідомлюємо, що конструктивного «зламу старої системи» не відбулося, оскільки суттєвих зрушень, корінних перетворень, вагомих соціально-економічних проектів, нових напрямів, креативних ідей ми не побачили. На рівні окремих підприємств констатуємо аналогічну картину.

Дослідники чинників конкурентоспроможності підприємства не завжди акцентують свою аналітичну увагу на системному, модельно-стратегічному підході до управління розвитком. Отже, на цьому напрямі є ще багато невирішених питань.

В роботі досліджено характеристики та механізм функціонування ключових чинників, що впливають на конкурентоспроможність наукомісткого підприємства (НМП), яке має інноваційну складову у системі створення доданої вартості, а також визначені найважливіші напрями стратегічного управління НМП. В рамках системного бачення політики НМП запропоновано обриси та шляхи вирішення важливого триєдиного завдання: 1) розробки й реалізації динамічної моделі оптимального економічного розвитку НМП; 2) розбудови ефективної керуючої системи НМП, яка ґрунтується на створенні та використанні інновацій; 3) синтезу дієвих засобів контролю результатів діяльності НМП. Зокрема, отримано результати:

- динамічну модель оптимального економічного розвитку НМП $\max_{c(t)} \int_0^{\infty} e^{-\delta t} U[c(t)] dt$, де $c(t)$ - споживання, яке досягає свого максимуму в точці k^* за рахунок визначення оптимальних коефіцієнтів регулювання інвестицій α_i , $i = 1, 2, \dots, 5$ в структурі НМП;
- модель визначення оптимальної стратегії фінансування діяльності НМП (дослідження динаміки розвитку підприємства в залежності від ситуаційної комбінації схем його фінансування та умов доступності кредитів);
- стратегічну модель поведінки (чисту стратегію) X і Y в антагоністичній грі між підприємством та ринковим середовищем: $\bar{A} = \langle X, Y, H \rangle$, де X - множина можливих дій підприємства; Y - множина можливих дій ринку; H - функція корисності, яка визначає вигравш або програш сторін гри;
- концептуально-кваліметричну модель стратегічного управління персоналом;
- модель оптимізації та контролю ефективності функціонування НМП:

$$\begin{cases} M_{\max}(x, t) \rightarrow \max \\ G_{\min}(x, t) \rightarrow \min, \text{ де } r_{\max}(x, t) = \frac{M_{\max}(x, t)}{G_{\min}(x, t)} - \text{коефіцієнт рентабельності;} \\ r_{\max}(x, t) \rightarrow \max \end{cases}$$
- $M_{\max}(x, t)$ - чистий прибуток підприємства; $G_{\min}(x, t)$ - загальні витрати;

Запропоновані підходи та сформульовані моделі мають практичну значущість і можуть бути застосовані у сфері стратегічного управління й аналізу діяльності наукомістких підприємств малої та середньої ланки інноваційного бізнесу. Результати дослідження дають, також, можливість аналізувати динаміку розвитку підприємств залежно від різних умов встановлення цілей, функціонування та кредитування інноваційних проектів.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ

І.О.Пригара

Шосткинський інститут Сумського державного університету
41100, м.Шостка, вул. Інститутська, 1

Надмірне промислове навантаження на навколишнє середовище вимагає постійного контролю, у рамках чого створюється відповідна нормативно – правова база. Тому перед науковцями актуальними стають питання формування концептуальних основ екологічного аудиту. Екологічний аудит – документально оформлений системний незалежний процес оцінювання об'єкта екологічного аудиту, що включає збирання й об'єктивне оцінювання доказів для встановлення відповідності визначених видів діяльності, заходів, умов, системи управління навколишнім природним середовищем та інформації з цих питань вимогам законодавства України про охорону навколишнього природного середовища та іншим критеріям екологічного аудиту. Екологічний аудит може проводитися щодо підприємств, установ та організацій, їх філій та представництв чи об'єднань, окремих виробництв, інших господарських об'єктів у цілому або щодо окремих видів їх діяльності.

Під час проведення екологічного аудиту отримані результати дають змогу не тільки оцінити еколого – економічний рівень виробництва в майбутньому, але й сформулювати певну думку про наявні екологічні проблеми і конкретизувати шляхи їх вирішення. Екоаудит має такі цілі:

- підвищення конкурентоспроможності підприємств на світовому ринку;
- зниження екологічних ризиків;
- підвищення інвестиційної привабливості економічного суб'єкта;
- перевірка безпеки виробництва;
- надання допомоги діловим колам.

Основними завданнями екологічного аудиту є:

- збір достовірної інформації про екологічні аспекти виробничої діяльності об'єкта екологічного аудиту та формування на її основі висновку екологічного аудиту;
- встановлення відповідності об'єктів екологічного аудиту вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища та іншим критеріям екологічного аудиту;
- оцінка впливу діяльності об'єкта екологічного аудиту на стан навколишнього природного середовища;
- оцінка ефективності, повноти і обґрунтованості заходів, що вживаються для охорони навколишнього природного середовища на об'єкти екологічного аудиту.

Екологічний аудит є інструментом системи екологічного менеджменту, перевагами впровадження якої є: підсилення екологізації виробничо - господарської діяльності підприємств, зменшення витрат на виробництво та утилізацію відходів, покращення іміджу підприємств, розширення ринків збуту екологічно чистих товарів.

Перспектива розвитку екологічного аудиту на державному рівні повинна бути спрямована на подальшу стабілізацію виробництва і збільшення обсягів випуску екологічно чистої продукції, підвищення конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках за рахунок покращення екологічних якостей продукції, розширення ринків збуту, підвищення продуктивності праці та економічної ефективності виробництва, ефективне використання сировинних і паливно – енергетичних ресурсів.

Екоаудит в Україні має стати розвинутою формою державної контрольної політики, яка буде забезпечувати еколого - економічні основи господарювання.

Секція 5

Моделювання і автоматизація робочих процесів

УДК 622.646.023.622.795:536.24

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОСАЖДЕНИЯ БОРА НА ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН

В.А. Скачков, В.И. Иванов, А.Л. Иващенко

Запорожская государственная инженерная академия

69006, г. Запорожье, пр. Ленина, 226

colourmet@zgia.zp.ua

Бороуглеродные композиты на основе углеродных волокон и борной матрицы относятся к термостойким высокопрочным композиционным материалам с низким удельным весом.

Для создания беспористой борной матрицы в проточном реакторе изотермического типа реализуют процессы разложения диборана и осаждения твердого осадка в виде поликристаллического бора по реакции:



Разложение диборана происходит в интервале температур 500...700 °С с образованием другого газообразного продукта – водорода.

Реакционной поверхностью служит площадь поверхности углеродного волокна и трубчатого каркаса, на котором закреплено волокно. Учитывая незначительную толщину углеродного волокна, уложенного по направлению радиуса к каркасу, и достаточно большие зазоры между отдельными волокнами, диффузионными процессами в объеме волокна с высокой степенью достоверности можно пренебречь.

В реакторе указанного типа реализуется конвективно-диффузионный перенос массы реагирующего газа.

При разработке математической модели исследуемого процесса вводили допущения:

- все функции, описывающие структуру газовых потоков в круговом реакторе цилиндрического типа, не зависят от окружной координаты;
- газовый поток направлен вдоль оси реактора, а диффузия газов вдоль оси пренебрежимо мала;
- рассматривается стационарный режим работы реактора;
- все гомогенные и гетерогенные реакции соответствуют первому порядку;
- реактор полагают изобарным, что позволяет значительно упростить моделирование данного процесса.

Уравнение переноса вещества в условиях химического превращения для текущей среды при отсутствии объемных реакций представляется в виде:

$$\frac{\partial C_i}{\partial \tau} + \text{div}(\bar{U} C_i - D_{iN} \cdot \nabla C_i) = 0, \quad (2)$$

где C_i – концентрация i -го компонента в объеме реакционной среды; \bar{U} – скорость потока газовой среды; D_{iN} – коэффициент диффузии i -того компонента в газовой среде с N компонентами, m^2/c .

На основе решения задачи переноса газовой среды в круговом проточном реакторе и опытных данных разложения диборана на нагретой поверхности углеродных волокон построена методика определения констант образования бора и параметров диффузии диборана из объема реактора на поверхность углеродных волокон.

УДК 677.021.12.001.2.57 (075.8)

МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК ХТС З ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМ- СИМУЛЯТОРІВ

К.В. Коваль, М.С. Михальова, Л.М. Бугасва, Ю.О. Безносик

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

03056, Київ, пр. Перемоги, 37

http://kpi.ua/kpi_xtf

Рішення задач моделювання складних хіміко-технологічних систем (ХТС) в наш час неможливо без використання сучасних програмних засобів. Серед цих програмних засобів центральне місце займають моделюючі програми симулятори ASPEN PLUS, HYSYS, PRO/II та ChemCad. Їх широко використовують як при проектуванні нових виробництв, так і при реконструкції діючих. Слід відзначити загальну тенденцію переходу моделюючих програм на використання в розрахунках усе більш складних й тому адекватних математичних моделей технологічних апаратів.

Основними компонентами програм симуляторів для моделювання хіміко-технологічних процесів є: стаціонарні моделі основних операцій, термодинамічні моделі, банки даних властивостей речовин, інтерфейс для зв'язку з іншими програмами та ін. Ці програмні продукти мають свої загальні й відмінні риси. Але основний спектр їхніх можливостей у достатній мірі збігається.

Програмний пакет HYSYS, розроблений фірмою Huprotech, широко застосовується для проведення розрахунків технологічних схем газо- та нафтопереробки, хімії в усьому світі. Саме HYSYS було обрано для розрахунку складних ХТС при виконанні бакалаврських курсових проектів на кафедрі кібернетики хіміко-технологічних процесів НТУУ «КПІ».

Для різних ХТС було виконано розрахунки матеріальних й теплових балансів. Розглядалися схеми:

- окиснення аміаку у виробництві азотної кислоти;
- отримання кумолу алкілуванням бензолу;
- низькотемпературної ректифікації вуглеводневого конденсату;
- виробництва хлороводневої кислоти;
- виробництва карбаміду;
- отримання ацетальдегіду окисненням етилену;
- виробництва етилбензолу та ін.

Всі отримані результати відповідали основним параметрам процесів. При цьому було розглянуто широке коло математичних моделей технологічних апаратів, застосовувались різні методи розрахунку термодинамічних властивостей. Були використані спеціальні можливості програм симуляторів для дослідження процесів, їх оптимізації та ін.

УДК 681.3.08

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКОЙ ПРЕССОВАНИЯ

Г.В. Кулинченко, А.А. Андрусенко

Шосткинский институт Сумского Государственного университета

Украина, 41100, г. Шостка, ул. Институтская 1

aaaus@yandex.ru

Спецификой системы прессования (СП) является трение продуктов замедлителя электродетонатора (ЭД) о стенки колпачка, в который прессуется продукт. Пластическая деформация частиц замедлителя, которая вызывает увеличение поверхности соприкосновения частиц, также влияет на процесс распределения, что в итоге приводит к неравномерному распределению плотности по объему образца [1].

Анализ задач управления процессом прессования (ПП) показывает, что необходимым условием управления процессом является его автоматизация. При этом системой прессования должны решаться следующие задачи:

а) стабилизация скорости перемещения поршня гидроцилиндра пресса; б) управление усилием и временем прессования.

Сформулированные задачи управления установкой прессования решаются на основе технических средств, обеспечивающих построение соответствующих контуров управления, а также использования концепции «микропроцессорного УСО» (рис.1).

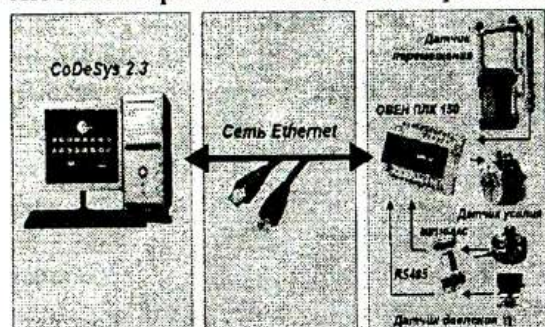


Рисунок 1 - Схема системы управления ПП.

Функционирование аппаратно программного комплекса позволяет не только стабилизировать процессы прессования замедлителей, но и оптимизировать режимы прессования под различные рецептуры, в условиях изменяющихся характеристик исходных компонентов. Возможность адаптации режимов обеспечивается соответствующим программным обеспечением, разработанным на базе информационных технологий «CODESYS».

Дополнительным преимуществом разработанной микропроцессорной системы является возможность удаленного управления процессом, что обеспечивает дополнительную безопасность процесса.

Управление процессом прессования позволяет получить более равномерное



распределение плотности замедлителя в объеме ЭД (рис. 2), соответственно уменьшить дисперсию времени замедления ЭД. В результате проведенных работ разработана микропроцессорная система, позволяющая в интерактивном режиме проводить мониторинг и управление параметрами систем прессования.

Рисунок 2 – Результаты прессования (где а – внешний вид образца, б - сечение образца при использовании классических методик прессования, в - сечение образца при использовании разработанных алгоритмов микропроцессорной системы управления).

Список литературных источников

- 1 Кулинченко Г. В. к.т.н., доц., Андрусенко А. А. асп., Оценка характеристик прессуемого порошкового материала. IX ВНТК «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів».- Кременчук.-2010. С. 4–5.

УДК 66.099.2-936.43.001.57

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ РІВНОВАГИ ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ У ВИХРОВИХ АПАРАТАХ

А.Є. Артюхов

Сумський державний університет
40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2
rohnp@yandex.ru

Проведення теоретичного аналізу і визначення гідродинамічних характеристик руху дисперсної фази у вихровому газовому потоці в процесі утворення гранул з розчину (розплаву) або гранул з особливими властивостями є одними з найважливіших питань при визначенні оптимальної конфігурації робочого простору вихрового апарата та способу створення закрученого газового потоку. Вирішення цих проблем стає можливим завдяки комплексному алгоритму, який включає в себе математичне і комп'ютерне моделювання, поєднані з експериментом на натурному зразку вихрового апарата.

Оцінка факторів силового впливу на дисперсну фазу зовнішніх сил та сил, які виникають при контакті дисперсної фази з закрученим газовим потоком [1] дозволили визначити швидкість газу, що відповідає стану рівноваги («підвисання» краплі в газовому потоці, зменшення швидкості її падіння, відсутність деформації та вторинного дроблення краплі) і за її значенням з'ясувати, у якому місці по радіусу робочої області гранулятора буде перебувати гранула заданого розміру. Цей параметр є визначальним при підборі конструктивних параметрів малогабаритних вихрових грануляторів, адже дозволяє визначити конкретне положення в робочому об'ємі краплі; при цьому з'являється можливість управління рухом краплі (гранули) в межах гранулятора, коректування часу її перебування залежно від фізико-хімічних, термодинамічних та механічних властивостей.

В подальшому за результатами комп'ютерного моделювання гідродинаміки руху закрученого газового потоку для конкретної конфігурації робочого простору, способу закрутки газового потоку та властивостей матеріалу, який гранулюється, досліджується характер розподілу крапель (гранул) за висотою і радіусом апарата. Одночасно з цим визначаються місця можливого утворення застійних зон, зон зниження швидкості руху газового потоку, зон, де розподіл швидкостей газового потоку стає нерівномірним. Після цього проводиться корегування конструктивних параметрів вихрового гранулятора.

На етапі експериментальних досліджень визначається вплив газового потоку на рух гранул, зони рівномірного і нерівномірного руху гранул, застійні зони (скупчення гранул), зони зменшення інтенсивності руху гранул, і проводиться остаточний вибір конструкції гранулятора, яка забезпечить необхідний час перебування гранули без її деформації і руйнування.

Розроблений алгоритм дозволяє проводити раціональний підбір конструкції вихрових апаратів для проведення процесу гранулювання з розчину (розплаву) або гранул з особливими властивостями на стадії теоретичного аналізу і уникнути дії дестабілізуючих вихровий зважений шар факторів.

Список літературних джерел

- 1 Кочергін М.О. Оцінка факторів силового впливу та визначення умов рівноваги дисперсної фази в малогабаритних в апаратах для створення гранул з особливими властивостями / М.О. Кочергін, А.Є. Артюхов, В.І. Склабінський, В.А. Осіпов // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В.Дала. – Луганськ. – 2010. – №7(154). – Ч.2. – С. 105-112.

СРАВНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

М.С. Михалева, Л.Н. Бугаева, Ю.А. Безносик

Национальный технический университет Украины «КПИ»

03056, г. Киев, пр. Перемоги, 37

http://kpi.ua/kpi_xtf

В настоящее время предложены разнообразные критерии оценки устойчивости развития отдельных предприятий. В них предлагается использовать многочисленные индексы устойчивости, которые, как правило, оцениваются и вычисляются в очень разнообразных сферах производства. Хотя для оценки устойчивости развития очень важно иметь разнообразные критерии, часто бывает трудно произвести сравнение между предприятиями на основе большого числа разных индикаторов и индексов устойчивого развития. В этой работе представлена математическая модель для вычисления сводного показателя устойчивого развития, который позволит провести сравнительный анализ устойчивости предприятий по всем трем аспектам устойчивости: экономическому, экологическому и социальному показателям. В последние годы исследования были нацелены на разработку сводных индикаторов для сравнения устойчивого развития стран.

Сложность по-прежнему состоит в сборе различных индикаторов для вычисления сводного показателя устойчивого развития, позволяющего быстро и эффективно оценить устойчивость предприятия и произвести сравнительный анализ нескольких предприятий. Предложенная модель уменьшает количество индикаторов путем объединения их в сводный показатель устойчивого развития. Методика расчета показателя разделена на несколько стадий. Эти стадии состоят в следующем: Выбор индикаторов; Группировка отдельных индикаторов; Оценка индикаторов; Оценка веса индикаторов; Нормализация индикаторов; Расчет обобщенных индикаторов; Объединение обобщенных индикаторов в сводный показатель устойчивости. Для каждой группы считаются индикаторы позитивных результатов деятельности в контексте устойчивости ($I_{A,ji}^+$) (то есть индикаторы, которые имеют большое положительное влияние на устойчивое развитие), и индикаторы негативных результатов ($I_{A,ji}^-$). Для оценки веса индикаторов используется методика попарных сравнений метода аналитической иерархии процессов. Для процедуры нормализации можно использовать уравнения (1) и (2):

$$I_{N,ijt}^+ = \frac{I_{A,ijt}^+ - I_{\min, jt}^+}{I_{\max, jt}^+ - I_{\min, jt}^+} \quad I_{N,ijt}^- = 1 - \frac{I_{A,ijt}^- - I_{\min, jt}^-}{I_{\max, jt}^- - I_{\min, jt}^-} \quad (1-2)$$

где $I_{N,ijt}^+$ - нормализованный индикатор типа «чем больше, тем лучше», для группы индикаторов j для времени t , $I_{N,ijt}^-$ - нормализованный индикатор типа «чем меньше, тем лучше» для группы индикаторов j для времени t .

Расчет обобщенного индикатора является пошаговой процедурой группировки основных индикаторов устойчивости для каждой группы индикаторов устойчивости j . Эти индикаторы могут быть получены согласно уравнению (3):

$$I_{S, jt} = \sum_{ji}^n W_{ji} I_{N,ijt}^+ + \sum_{ji}^n W_{ji} I_{N,ijt}^- \quad (3)$$

По предложенной методике было проанализировано и произведено сравнение с точки зрения устойчивого развития нескольких химических предприятий.

УДК 66.01.011

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ МАССООБМЕННОЙ КАМЕРЫ С ПЛОСКИМ ДВИЖЕНИЕМ ВИХРЕВОГО ПОТОКА ГАЗА

Мохаммед Абдулла Д. М

Сумський державний університет
40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2
rohmv@ukr.net

Исследования гидродинамики вихревой массообменной камеры вихревых распыливающих противоточных массообменных аппаратов (ВРПМА), условий распыливания жидкости высокоскоростным потоком газа, анализа взаимного влияния газового и капельного потоков один на другого дают возможность создать теоретически и экспериментально обоснованную методику расчета основных геометрических размеров, в частности, радиуса массообменной камеры, от которого зависит вся гидродинамическая обстановка в аппарате. С этой точки зрения актуальным является проведения работ направленных на выявление физической картины движения вихревых газокapельных потоков в рабочей камере вихревого распыливающего противоточного массообменного аппарата с целью уточнения методов аналитического расчета основных геометрических размеров рабочей камеры.

Теоретические и экспериментальные исследования гидродинамики вихревых камер разных конструкций ВРПМА [1] показывают, что интенсивность изменения тангенциальной составляющей полной скорости газового потока вдоль радиуса вихревой массообменной камеры в большей мере зависит от соотношения размеров радиуса патрубка отвода газа из рабочей камеры и радиуса, на котором расположены тангенциальные щели для ввода газа в эту камеру. В общем случае, для вихревых камер раньше использовалось простое эмпирическое уравнение, которое позволяло описать изменение тангенциальной составной полной скорости газового потока вдоль радиуса вихревой камеры, где вводился коэффициент в зависимости от конструктивных особенностей вихревых камер, который принимает разные численные значения и колеблется в больших пределах. Используя такой подход можно допустить значительные ошибки, так как здесь не учитывается все многообразие взаимодействия геометрических и гидродинамических факторов.

Проведенные теоретические исследования гидродинамики вихревой камеры ВРПМА позволили обнаружить взаимосвязь между основными параметрами газового потока на входе в массообменную камеру, на выходе из массообменной камеры возле радиуса патрубка отвода газа в одной из торцовых крышек, переменным значением тангенциальной составной полной скорости газового потока, и другими геометрическими размерами, которые и определяют внешние и внутренний габариты плоского вихревого движения газового потока. В этой области и происходит противоточное движение фаз. Такое решение получено авторами из уравнений Навье-Стокса, которые упрощаются, если ввести обоснованные допущения об осесимметричности газового (парового) потока, его стационарном движении, отсутствии движения газа вдоль вертикальной оси вихревой камеры в основной ее части. Были получены уравнения для определения окружной составляющей скорости вязкой среды, в случае вихревого течения в такой вихревой камере. Решая это уравнение относительно радиуса массообменной камеры можно получить зависимость этого размера от основных геометрических и гидродинамических параметров, которые влияют на регулярное противоточное движение вихревых газокapельных потоков вдоль радиуса массообменной камеры.

УДК: 662.235.432.3

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРОВ

В.А. Багута, Г.В. Кулинченко

Шосткинский институт Сумского государственного университета

41100, г. Шостка, ул. Институтская, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

Отработка параметров модели процесса получения полимерных пленок [1] и проверка ее на адекватность приводит к необходимости корректировки параметров пленкообразующей полимерной композиции и технологических режимов получения пленок. Анализ уравнения Навье-Стокса

$$\frac{\partial \vec{U}}{\partial t} = -(\vec{U} \cdot \nabla) \vec{U} + \nu \Delta \vec{U} - \frac{1}{\rho} \nabla P + \vec{F}; \quad (1),$$

где, ∇ – оператор Гамильтона, Δ – оператор Лапласа, t – время, ν – коэффициент кинематической вязкости, ρ – плотность, P – давление, \vec{U} – векторное поле скоростей, \vec{F} – векторное поле массовых сил, которым описывается течение полимерной композиции в процессе отлива, показывает, что точность описания модели процесса в значительной мере определяется точностью измерений вязкости полимерной композиции.

В настоящее время используется множество различных методов измерения вязкости, каждый из которых соответствует определенным контролируемым веществам и условиям измерения. Отсутствие надежных в эксплуатации автоматических вискозиметров затрудняет автоматизацию технологического процесса получения пленок на движущейся подложке.

Наибольшее распространение получил измеритель вязкости с падающим шариком. Недостатком таких приборов является его непригодность для определения вязкости непрозрачных растворов, кроме того, в случае недостаточного диаметра измерительных трубок на результаты определения вязкости оказывают стенки этих трубок.

Поскольку для получения пленок с заданными физико-механическими характеристиками используются растворы, которые являются неньютоновскими жидкостями, то для измерения вязкости этих растворов следует использовать ротационные вискозиметры (Брукфилда, Добби-Макиннса или Ферранти). Такие вискозиметры позволяют быстро проводить измерения, непосредственно указывают вязкость, хотя стоимость их несколько высока.



Изготовление данного вискозиметра позволяет отработать режимы отлива пленки, уточнить параметры модели и проверить её на адекватность.

Список литературных источников

- 1 Багута В. А., Кулинченко Г. В. Моделирование процесса формирования пленки на движущейся подложке. Міжнародна наукова конференція «Теоретичні та прикладні аспекти кібернетики» Київ., 2011, с. 261-262.

УДК 544.4

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТРИ-РИФОРМИНГА МЕТАНА

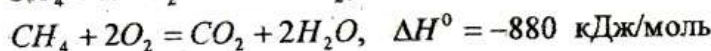
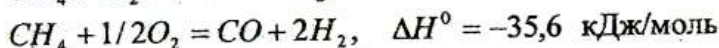
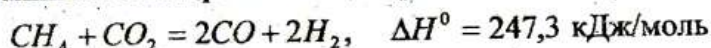
А.А. Ткаченко, Ю.А. Безносик

Национальный технический университет Украины «КПИ»

03056, г. Киев, пр. Перемоги, 37

http://kpi.ua/kpi_xtf

Три-риформинг – синергетическая комбинация эндотермического риформинга CO_2 , парового риформинга и экзотермического парциального окисления метана.



Кроме основных, приведенных реакций, протекают несколько побочных реакций, которые так же необходимо учитывать при моделировании процесса.

Существующие процессы для получения синтез-газа такие как паровой риформинг метана и природного газа, CO_2 риформинг, автотермический риформинг и парциальное окисление метана или природного газа, являются энергоемкими в процессе поддержания реакции.

Процесс три-риформинга метана осуществляется использованием горючих смесей содержащих CO_2 , H_2O и O_2 . Одним из существенных преимуществ процесса является использование в качестве исходного сырья, как природного газа, так и топочных газов, а также производство синтез-газа с необходимым соотношением H_2/CO и исключение образования углерода в процессе.

Три-риформинг является привлекательным методом для нейтрализации выбросов CO_2 при сжигании ископаемого топлива в электростанциях. При этом топочные газы реагируют с дополнительным CH_4 в присутствии катализатора для формирования синтез-газа.

Кинетика процесса три-риформинга описывается следующей системой уравнений:

$$\frac{dC_{CH_4}}{dt} = -r_1 - r_2 - r_3 - r_4 - r_5$$

$$\frac{dC_{CO_2}}{dt} = -2r_1 + r_4 + r_6 + 2r_7 + r_9 + r_{10}$$

$$\frac{dC_{CO}}{dt} = 2r_1 + r_2 + r_3 - 2r_6 - 2r_7 + r_8 - r_{10}$$

$$\frac{dC_{H_2}}{dt} = 2r_1 + 3r_2 + 2r_3 + 2r_5 + r_6 + r_{10} - 2r_{11}$$

$$\frac{dC_{H_2O}}{dt} = -r_2 + 2r_4 - r_8 - r_{10} + 2r_{11}$$

$$\frac{dC_{O_2}}{dt} = \frac{1}{2}r_3 - 2r_4 - r_7 - r_9 - r_{11}$$

$$\frac{dC_C}{dt} = r_5 + r_6 - r_8 - r_9$$

$$\frac{dC}{dt} = \sum \frac{dC_i}{dt} = r_1 + 2r_2 + \frac{3}{2}r_3 + 2r_5 - r_7 - r_9 - r_{11}$$

где r_i скорости основных и дополнительных реакций. Скорости основных реакций определяются следующими выражениями:

$$r_1 = k_+ p_{CH_4} p_{CO_2} - \frac{k_-}{K_{p1}} p_{CO}^2 p_{H_2}^2$$

$$r_2 = k_+ p_{CH_4} p_{H_2O} - \frac{k_-}{K_{p2}} p_{CO} p_{H_2}^3$$

$$r_3 = k_+ p_{CH_4} p_{O_2}^{1/2} - \frac{k_-}{K_{p3}} p_{CO} p_{H_2}^2$$

$$r_4 = k_+ p_{CH_4} p_{O_2}^2 - \frac{k_-}{K_{p4}} p_{CO_2} p_{H_2O}^2$$

Разработанная математическая модель позволяет оценить влияние факторов, провести сравнение с экспериментом и оптимизировать процесс по необходимым параметрам.

УДК 004:33

МОДЕЛЮВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

І.В. Широносова, В.І. Мараховський

Київський національний економічний університет ім. В.Гетьмана

Шосткінський інститут Сумського державного університету

03680, Україна, м. Київ, просп. Перемоги, 54/1

41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1

shi_nir@sm.ukrtel.net

З метою створення в Україні стабільної податкової системи, Державною податковою адміністрацією України у рамках довгострокового проекту «Програма модернізації державної податкової служби України» передбачене створення інтегрованої автоматизованої інформаційної системи [1].

Агентно-орієнтовані методи розробки програмного забезпечення представляють можливе рішення проблеми інтеграції податкових процесів. У цьому типі систем комплексне завдання вирішується шляхом комбінування програмних агентів, які володіють різними навичками. Агенти обмінюються повідомленнями для більш ефективної координації своїх зусиль. [2]

Серед основних бізнес-процесів податкової служби виділяють такі: обробка податкової звітності та платежів, реєстрація та обслуговування платників податків, облік платежів, податковий аудит, апеляції, управління документами, антикорупційна діяльність (аналіз ризиків).

Інтеграція в контексті створення податкової інформаційної системи стосується процесу об'єднання окремих завдань на базі координованої платформи. Хоча інтеграція є надзвичайно бажаною, її досягнення утруднюється складністю сьогоденних податкових процесів і різних підходів до вирішення кожного з завдань. Агентно-орієнтовані методи підходять для вирішення проблеми інтеграції насамперед тому, що вони надають уніфіковані засоби комунікації між модулями, які представляють окремі завдання. Окрім того, присутній розподіл даних та співробітництво між різними підрозділами ДПА, що відповідає принципам мультиагентної системи.

Впровадження інформаційної системи ДПА сприятиме більш якісному обслуговуванню платників податків та зменшить витрати на утримання органів державної податкової служби.

Список літературних джерел

- 1 Історія української державності: етапи становлення податкової служби України//Журнал «Вісник податкової служби України», №31 – 2011.
- 2 Wooldridge, M. An Introduction to Multiagent systems// John Wiley and Sons Ltd. – 2002, 348 p.

УДК 543.544

МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ЦИРКУЛЯЦИИ СУСПЕНЗИИ ПРИ ДИСПЕРГИРОВАНИИ В БИСЕРНОЙ МЕЛЬНИЦЕ.

А.Г. Серяков

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100, г. Шостка, ул. Институтская, 1

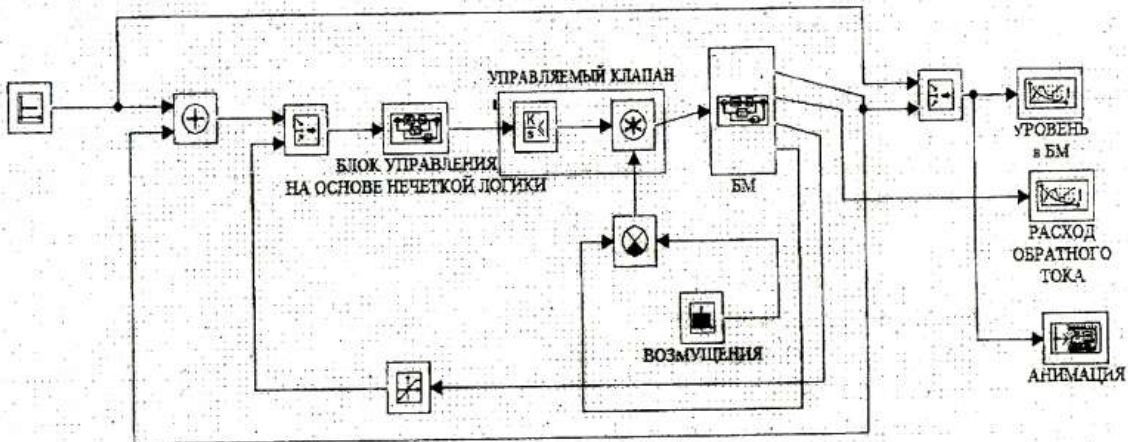
shi_nir@sm.ukrtel.net

В современных технологиях приготовления лакокрасочных материалов проводится в бисерных мельницах. Наиболее экономичным является способ многократного (в зависимости от требований к лакокрасочному продукту) пропускания суспензии через бисерную мельницу. При циркуляции суспензии необходимо обеспечить такую ее циркуляционную скорость, которая бы обеспечивала оптимальное заполнение бисерной мельницы, т.е. не было бы ее переполнения и недогруженности.

Стремление обеспечить требуемые параметры диспергирования обуславливают необходимость построения соответствующей системы управления этим процессом.

Для отработки математической модели и алгоритмов управления было разработано математическое описание процесса и составлена имитационная модель в среде моделирования МВТУ 3.7

Достаточно эффективной оказалась система управления, основанная на нечеткой логике. Структурная схема этой системы представлена на рис. 1.



Блок управления, основанный на нечеткой логике, управляет клапаном, тем самым обеспечивая оптимальное заполнение бисерной мельницы. Кроме того, программа МВТУ позволяет создать мнемосхему процесса (блок анимация) пульт управления. Разработанная имитационная модель показала эффективную работоспособность и при наличии широкополосных возмущений.

Список литературных источников

- 1 В.П. Соловьев, В.И. Кулаков Современное диспергирующее оборудование для производства лакокрасочных материалов. Лакокрасочные материалы и их применение, №10, 1996г., с.12-18
- 2 Программа МВТУ. <http://mvtu.power.bmstu.ru/>

УДК 621.928.37

ОЧИСТКА ГАЗОВ В ПРЯМОТОЧНЫХ ЦИКЛОФИЛЬТРАХ

К.Б. Шкварун, Ю.А. Безносик

Национальный технический университет Украины «КПИ»

03056, г. Киев, пр. Перемоги, 37

http://kpi.ua/kpi_xtf

В настоящее время вихревые пылеуловители широко применяются в разных отраслях промышленности, так как обладают рядом преимуществ, самое основное из которых – высокая эффективность пылеулавливания (до 99,5%). Теория и расчет противоточных циклонов, широко применяемых в различных отраслях техники, разработаны и освещены в многочисленных изданиях отечественной и зарубежной научно-технической литературы. Значительно меньше освещены эти вопросы применительно к прямоточным циклонам. Поэтому целесообразно рассмотреть математическую модель и методику расчета движения и сепарации пылевых частиц в прямоточном циклоне.

Известно, что эффективность пылеулавливания снижается из-за выноса мелких частиц твердого материала, который скапливается в приосевой зоне аппарата. Для предотвращения этого нежелательного эффекта предложено встроить в центральную зону циклона дополнительный фильтр [1, 2]. Такой аппарат получил название – циклофильтр.

Циклофильтр работает следующим образом: воздушный поток заходит равномерно через входные патрубки, далее под действием центробежных сил запыленный поток сепарируется, твердые частицы через жалюзийный элемент выпадают в изолированный щелевой зазор циклофильтра и выводятся в бункер. Очищенный закрученный поток проходит внутрь циклофильтра и поступает на тонкую очистку в гофрированный фильтр-патрон.

Форма и размеры такого фильтра были определены путем использования математической модели, учитывающей влияние частиц на газовый поток. В качестве исходной была принята модель взаимопроникающих континуумов. При помощи этой модели гидродинамическая обстановка в циклоне со встроенным фильтром описывается системой уравнений:

- уравнением неразрывности;
- уравнением сохранения импульса;
- уравнением энергии;
- уравнением притока тепла.

Программная реализация предложенной математической модели для расчета движения и сепарации твердых частиц в прямоточном циклоне была осуществлена в среде Microsoft Visual Studio 2010.

Были рассчитаны значения скоростей газового потока и частиц в вихревом пылеуловителе, на основе которых построены линии тока и получены зависимости, позволяющие определить размеры встроенного фильтра.

Список литературных источников

1 Плашкин С.В., Павлинский Ю.Н., Павлинский П.Ю., Серебрянский Д.А., Безносик Ю.А. Разработка и моделирование циклофильтра для очистки газовых сред. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2010, № 4/8 (46). – с. 42-44.

2 Безносик Ю.А., Плашкин С.В., Серебрянский Д.А. Исследование работы циклофильтра для очистки газовых выбросов. Журнал «Современная лаборатория», №2, июль / сентябрь 2010. – с. 29 – 31.

УДК 66.074.1:547.912

ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА В ИНЕРЦИОННО-ФИЛЬТРУЮЩИХ СЕПАРАТОРАХ

А.В. Логвин, М.М. Аль-Раммахи

Сумской государственной университет
40007. г. Сумы, ул. Римского- Корсакова, 2
pohnv@ukr.net

При работе инерционно-фильтрующих (ИФ) ремонтных элементов одним из основных факторов, которые влияют на эффективность разделения, является вторичный брызгоунос. Величина его зависит от эффективной работы фильтрующего элемента и скорости отвода уловленной жидкости. Целью работы является исследование модели накопления и отвода жидкости из фильтрующих элементов различной формы.

Для оптимизации формы фильтрующего элемента, а также оценки эффективности его работы необходимо знать, как движется жидкость в нем. Фильтрующие элементы в ИФ сепараторе представляют собой полосы волокнистого материала, закрепленные на жалози вертикально. При движении газокapельного потока по жалозийным элементам идет его перераспределение, таким образом, что в фильтр попадает лишь часть сплошной и большинство дисперсной фаз. Это дает возможность обрабатывать большие объемы газового сырья, которые имеют в своем составе малую часть высокодисперсной жидкости. Эта особенность организации потоков приводит к снижению гидравлического сопротивления по сравнению с аналогами такой же эффективности.

За основу взяты основные положения гидростатики и формула Хагена- Пуазейля для течения вязкой жидкости по телу фильтра [1]. Для нахождения объема жидкости, что поступила в фильтр, используется формула Дюпюи [2].

При исследовании формы элемента учтено постоянное поступление жидкости сбоку фильтрующего элемента. Постепенное накопление уловленной жидкости в фильтре на определенной высоте достигает критического объема, что приводит к выходу жидкости из тела фильтра в ремонтный канал и понижает эффективность работы газосепаратора. Существенным фактором для выбора формы также является особенность движения жидкости внутри фильтра. В зависимости от структуры (изотропная, анизотропная) поток может двигаться струями или широким фронтом. В результате анализа различных форм фильтрующего элемента при различных режимах работы наиболее оптимальной является - форма трапеции. Она позволяет сохранять стационарную скорость движения увеличивающегося объема жидкости при одинаковой толщине по всей высоте. Трапециевидная форма позволяет избежать установки промежуточных лотков для отвода уловленной жидкости. Предметом дальнейших исследований является разработка методики расчета размеров трапеции для различных режимов течения и свойств разделяемых сред, а также разработка программного обеспечения для автоматизированных расчетов.

Подбор оптимальной формы и размеров фильтрующего элемента для эффективного отвода уловленной жидкости дает возможность понизить вторичный брызгоунос и, следовательно, повысить эффективность процесса сепарации высокодисперсной капельной жидкости.

УДК: 662.235.432.3

АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ПОЛУЧЕННЯ НИТРОПЛЕНКИ

В.А. Багута, Г.В. Кулинченко

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100, г. Шостка, ул. Институтская, 1

heorhy@ Rambler.ru

Для рішення задач обробки технології отримання нітроцелюлозних плінок [1] розроблена технологічна схема малотоннажного виробництва. При цьому головною задачею розробки являється мінімізація енергозатрат, яка забезпечується на основі автоматизації процесу виготовлення нітроцелюлозних плінок. На рисунку представлена функціональна схема автоматизації експериментальної установки отримання плінок.

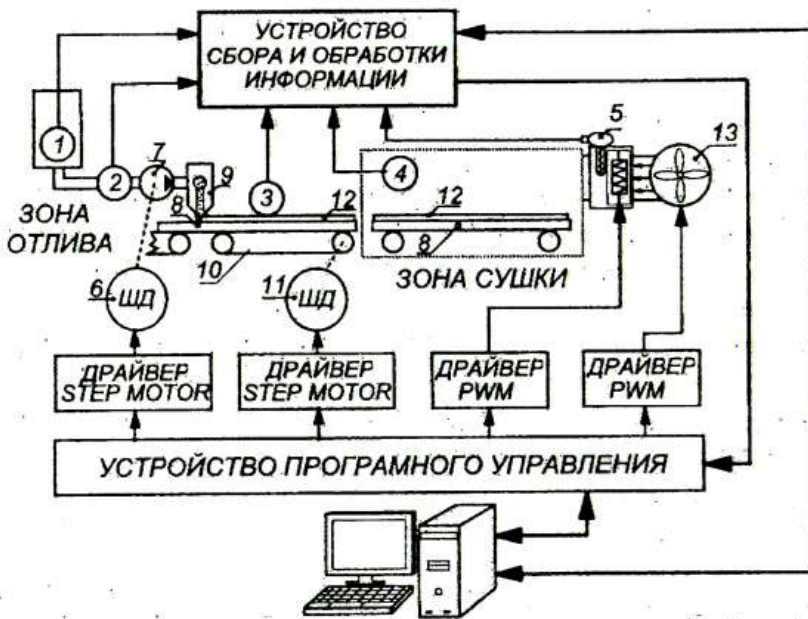


Рисунок – 1 Функціональна схема автоматизації експериментальної установки (1 – датчик вязкости; 2 – датчик расхода; 3 – датчик толщины; 4 – датчик концентрации; 5 – датчик температуры; 6 – ШД насоса; 7 – насос; 8 – подложка; 9 – фильера; 10 – транспортер; 11 - ШД транспортера; 12 – пленка; 13 – вентилятор).

Точное дозирование раствора и перемещение подложки обеспечивается с помощью шаговых двигателей (ШД), управляемых с помощью соответствующего аппаратно-программного комплекса.

Система управления построена по блочному принципу - подсистема сбора данных и подсистема управления технологическим процессом. Такое разделение позволяет решать задачи разработки модели процесса[2] и его оптимизации на основе оценок адекватности модели по мере накопления экспериментальных данных.

Список литературных источников

- 1 Багута В. А., Кулинченко Г. В. Задачи управления в процессе отлива плёнок. IX Всеукраїнська науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів» - Кременчук.-2010.-С. 9-10.
- 2 Моделирование процесса формирования пленки на движущейся подложке. Міжнародна наукова конференція «Теоретичні та прикладні аспекти кібернетики» Київ., 2011, с. 261-262.

ЗМІСТ	
СЕКЦІЯ 1 СПЕЦІАЛЬНА ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ТА ВИРОБНИЦТВО БОЄПРИПАСІВ	7
РЕГУЛЯТОРЫ СКОРОСТИ ГОРЕНИЯ С ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ	8
И.В.Саламаха, Е.Ю.Нестерова, Е.В.Скворцова, Л.В.Герасименко	
ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК ПЕРЕНОСНОГО ПОРОШКОВОГО ВОГНЕГАСНИКА, ЩО МІСТИТЬ ПОРОХОВИЙ ЗАРЯД	9
І.О.Пепеляев	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА БАЛЛИСТИЧНЫХ ТОПЛИВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОГО АППАРАТА И ДВУХЧЕРВЯЧНОГО ЭКСТРУДЕРА С НАБОРНЫМИ ВИНТАМИ	10
Л.В.Белоусова, проф.Э.А.Спорягин	
ОСНОВИ ПОБУДОВИ ВИБУХОБЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА ВИБУХОВИХ МАТЕРІАЛІВ І ЗАСОБІВ ЇХ ІНІЦІУВАННЯ	11
Р.В.Закусило	
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕШЕНИЯ СПЕЦКОМПОЗИЦИЙ	12
Ю.В.Бардадым, Э.А.Спорягин	
ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ БОЕПРИПАСОВ ДЛЯ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ МАЛОГО КАЛИБРА, ИНИЦИИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ОТХОДОВ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ	13
В.В.Щербань, И.Р.Гончаренко, В.П.Батурин, В.Н.Филимонов, В.М.Косюк, С.В.Тур, А.А.Марченко	
РАЗВИТИЕ ЛАКОВОГО СПОСОБА ГРАНУЛИРОВАНИЯ НИТРАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ	14
В.К.Лукашев, Т.Н.Старикова, И.И.Школьный	
ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЗЕНИТНЫХ И АВИАЦИОННЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ	15
О.П.Будниченко, А.Н.Ивашенко, В.В.Семешко, В.В.Щербань	
ПОВЕРХНОСТНОЕ ИНГИБИРОВАНИЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ НИТРАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ	16
В.К.Лукашев, В.И.Онда, А.Г.Вазиева	
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОЛИЧЕСТВЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ	17
К.В.Гапоненко	
ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АММОНИЙ НИТРАТА КАК ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ СИСТЕМ	18
В.П.Куприн, И.Л.Коваленко, А.В.Куприн, Л.В.Довбань, А.Г.Теплицкая	
БЕССТРЕЛЬБОВЫЙ МЕТОД ИСПЫТАНИЙ КАПСЮЛЬНЫХ ВТУЛОК	19
В.И.Лучников	
РАКЕТНИМ ВІЙСЬКАМ І АРТИЛЕРІЇ ПОТРІБНІ ВИСОКОТОЧНІ БОЄПРИПАСИ	20
Г.В.Сорокоумов	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАЛОГИГРОСКОПИЧНЫХ ПИРОКСИЛИНОВЫХ ПОРОХОВ	21
В.В.Банишевский, В.В.Щербань, В.Н.Филимонов, В.П.Батурин, В.К.Лукашев,	

А.А.Марченко, В.М. Косюк, В.А.Сигута	
НЕОБХІДНІСТЬ ВКЛЮЧЕННЯ ДО СКЛАДУ БОЙОВОГО КОМПЛЕКТУ АРТИЛЕРІЇ ВИСОКОТОЧНИХ БОЄПРИПАСІВ	22
М.І.Беляев	
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПЫТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ	23
В.И. Лучников, А.А. Петров, А.Б. Сапрыкин	
НАПРЯМКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ	24
А.О. Вакал, І.В. Коплик, О.П. Остапова	
О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ К АНАЛИЗУ БАЛЛИСТИЧНЫХ СОСТАВОВ	25
В.А. Роботько, М.Ф. Буллер, Г.В. Межевич	
ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАРЯДОВ ИЗ БАЛЛИСТИЧНОГО ТОПЛИВА ПОСЛЕ 30 ЛЕТ ХРАНЕНИЯ В УКРАИНЕ	26
В.Н. Уваров	
ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ N&L-ПОРОХА В МЕТАТЕЛЬНЫХ ЗАРЯДАХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ОРУДИЙ	27
В.П. Нелаев, И.А. Пепеляев, Е.А. Шматок	
ВИПРОБУВАННЯ ПІДРИВНИКІВ	28
І.В. Кучерявенко	
МЕТОД НЕРАЗРУШАЮЩЕГО ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ ПЛОТНОСТИ ПОРОХОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА АРТБООПРИПАСОВ	29
О.Б. Анипко, В.Л. Хайков	
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПОДАЛЬШИЙ НАПРЯМОК АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ РВІА СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК ЗС УКРАЇНИ	30
А.П. Мельник	
ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ АМЕРИКАНСКОЙ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ "OENLER Model 43 Personal Ballistics Lab"	31
В.П. Нелаев	
ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНОСА КАНАЛОВ СТОЛОВ КОРАБЕЛЬНОЙ АРТИЛЛЕРИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ ДЛИТЕЛЬНЫХ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ	32
О.Б. Анипко, П.Д. Гончаренко, В.Л. Хайков	
ПРИЗНАЧЕННЯ ПІДРИВНИКІВ (ТРУБОК) БОЄПРИПАСІВ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ І МІНОМЕТНИХ КОМПЛЕКСІВ ТА РЕАКТИВНИХ СИСТЕМ ЗАЛПОВОГО ВОГНЮ	33
М.Ю. Мокроцький, І.В. Пасько	
РАЗРАБОТКА ВОДОСТОЙКОГО ВЗРЫВЧАТОГО ВЕЩЕСТВА НА ОСНОВЕ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ	34
В.Р.Закусило, А.О.Єфименко, В.К.Лукашов, В.П.Куприн	
ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БОЄПРИПАСІВ ПОЛЬОВОЇ АРТИЛЕРІЇ ПРОВІДНИХ У ВІЙСЬКОВОМУ ВІДНОШЕННІ КРАЇНАХ СВІТУ	35
І.В. Науменко	
КАЛОРИЙНОСТЬ ДЫМНЫХ ПОРОХОВ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ БОМБОВОЙ КАЛОРИМЕТРИИ	36
А.Г.Медведева, М.Ф.Буллер	

СТВОРЕННЯ ВИСОКОТОЧНОЇ ЗБРОЇ – ПРІОРИТЕТНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ ОБОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК	38
А.Ф. Раскошный, М.М. Сахно	
ОЦЕНКА БАЛЛИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ N&L-ПОРОХА В РАМКАХ ТРАДИЦИОННЫХ ПРОЦЕДУР ПИРОСТАТИКИ	39
В.П. Нелаев, И.А. Пепеляев, Е.К. Приходько	
ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПОРОХОВ И ПОРОХОВЫХ ЗАРЯДОВ	40
Н. М. Сибилев, Е. В. Шестаченко, Н. Н. Тукаева	
СЕКЦІЯ 2 УТИЛІЗАЦІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ	41
ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ЗНЕВОДНЕННЯ НАДЛИШКОВОГО АКТИВНОГО МУЛУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДИСПЕРГАТОРА	42
О. Р. Очеретнюк, М. Д. Волошин, А. В. Иванченко, Г. П. Чіркова	
МОЖЛИВИЙ ВПЛИВ КИСЛИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ТИТАН (IV) ОКСИДУ ПІГМЕНТНОГО НА ҐРУНТИ	43
О.Ю. Мараховська, Н.О. Круглова	
СПОСІБ КОНЦЕНТРУВАННЯ АЗОТНОЇ КИСЛОТИ З ОДНОЧАСНИМ ОДЕРЖАННЯМ КАЛЬЦІЄВОЇ СЕЛТРИ	44
Р.В. Бердо, А.Б. Шестозуб, М.А. Олійник, М.Д. Волошин, К.В. Серга, О.П. Алексанов*	
ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД	45
Л.А. Фролова, Е.В. Цепич	
ТЕХНОЛОГИЯ ВИРОБНИЦТВА МОДИФІКОВАНОЇ КАЛЬЦІЄВОЇ СЕЛТРИ	46
М.А. Олійник, А.Б. Шестозуб, Р.В. Бердо, М.Д. Волошин, О.П. Алексанов*	
ПОЛУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОЛИФЕНОЛОВ В ЭКСТРАКТАХ НЕКОТОРЫХ ОТХОДОВ ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	47
Е.В. Кухарук, Т.А. Филиппенко, Н.Ю. Грибова	
ТЕРМІЧНИЙ РОЗКЛАД СУЛЬФАТІВ КОБАЛЬТУ	48
О.Ф. Алексеев, І.М. Астрелін, Ю.В. Феденко, С.О. Руденький, Т.А. Донцова	
ВИЛУЧЕННЯ ТЕТРАЕТИЛСВИНЦЮ ЗІ СТІЧНИХ ВОД НАФТОХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ	49
О.В. Петрів, К.В. Степова, І.О. Мовчан	
РЕГЕНЕРАЦІЯ СКЛАДОВИХ ШЛАМІВ ВОДООЧИЩЕННЯ	50
І.В. Косоґіна, І.М. Астрелін	
АКТИВИРОВАННЫЙ ФОСФОГИПС – СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЕ ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО	51
Я.Г. Вазиев, А.Г. Вазиева, О.В. Павленко, А.Ю. Мараховская	
КОАГУЛЯЦІЙНА КОМПОЗИЦІЯ НА ОСНОВІ УКРАЇНСЬКИХ КАОЛІНІВ	52
Г.В. Кримець, Н.М. Толстопалова, О.Б. Костоглод	
РЕЦИКЛІНГ ВОЛЬФРАМУ З ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ	53
І.Ю. Єрмоленко, М.В. Ведь, М.Д. Сахненко, О.В. Богоявленська	
ПОТЕНЦІЙНІ ГАЛЬМУЮЧІ ФАКТОРИ РОЗКЛАДАННЯ ВИСОКОКАРБОНАТНИХ ФОСФОРИТІВ ОРГАНІЧНИМИ КИСЛОТАМИ	54
А.В. Лапінський, І.М. Астрелін, Г.В. Кримець, О.Б. Костоглод	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	В 55

КОНСТРУКЦИЯХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ	
С.И. Рогачко	
ФЛОТОЭКСТРАКЦІЙНЕ ВИДАЛЕННЯ БАРВНИКІВ ІЗ СТИЧНИХ ВОД	56
Т.І. Обушенко, І.М. Астрелін, Н.М. Толстопалова, В.О. Батюк	
ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ ПРИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ РУДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ	57
А.А. Пивоваров, М.И. Воробьева	
УТИЛІЗАЦІЯ ГАЛЬВАНІЧНИХ ШЛАМІВ	58
О.М. Синюшкін, О.В. Іванюк, В.І. Супрунчук	
СЕКЦІЯ 3 ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ І АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА	
	59
ОЧИСТКА КРЕМНИЕВЫХ ПЛАСТИН ДЛЯ СОЛЯЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	60
Г.М. Прокоф'єва, К.Ю. Савічева, Т.В. Сударушкіна, О.М. Оліфер	
ПЕРСПЕКТИВНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ	61
Ю.М. Мар'їнських	
ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	62
Г.М. Прокоф'єва, Т.В. Сударушкіна, О.Ф. Алексеев, В.Ю. Сребродольський	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖФАЗНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ ВИХРЕВОГО РАСПЫЛИВАЮЩЕГО ПРОТИВОТОЧНОГО МАССООБМЕННОГО АППАРАТА (ВРПМА)	63
Аль Хайят Мохаммед Н. К.	
ВІПЛИВ ЕЛЕКТРИЧНОГО РОЗРЯДУ НА ПРОЦЕС ГОРІННЯ	64
В.М. Вязовик, Г.С.Столяренко	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТОРФУ ЯК ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО ПАЛИВА	65
Н.І. Андрієнко, С.І. Барканов	
СЕКЦІЯ 4 ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	
	66
ОЦЕНКА НАЛОГОВОЙ НАГРУЗКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ИХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	67
А.В. Китаев	
ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОБЕЗПЕКИ ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНОГО ХІМІЧНОГО КЛАСТЕРА	68
В.Л. Акуленко, І.В. Мамчук	
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ІНДИКАТОРІВ УЗГОДЖЕНОСТІ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ІНТЕРЕСІВ	70
М.В. Костель	
ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОДАТОК ЯК ФІСКАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	71
Н.В. Котенко, Є.Г. Лісниченко	
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА	72
С.С. Редкач, О.В. Старовойт	
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНОГО ФІНАНСОВОГО ПЛАНУВАННЯ	74
Л.С. Малахова	

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ПЕНСІЙНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ ХІМІЧНОЇ ГАЛУЗІ	75
Н.Ю. Баланюк	
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ВЗАЄМОДІЯ В ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ СИСТЕМІ ГОСПОДАРЮВАННЯ	76
Е.С. Онищенко	
ОБГРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ	77
Ю.Г. Шишова	
ФІНАНСУВАННЯ ПРОГРАМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА ХІМІЧНОЇ ГАЛУЗІ ЧЕРЕЗ НЕДЕРЖАВНИЙ ПЕНСІЙНИЙ ФОНД	78
Н.Ю. Баланюк	
АНАЛІЗ СТРАТЕГІЇ НАУКОМІСТКОГО ПІДПРИЄМСТВА КРІЗЬ ПРИЗМУ СИСТЕМНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ	79
Ю.Є. Павленко	
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ	80
І.О. Пригара	
СЕКЦІЯ 5 МОДЕЛЮВАННЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ	81
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОСАЖДЕНИЯ БОРА НА ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН	82
В.А. Скачков, В.И. Иванов, А.Л. Иващенко	
МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК ХТС З ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМ - СИМУЛЯТОРІВ	83
К.В. Коваль, М.С. Михальова, Л.М. Бугаева, Ю.О. Безносик	
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВКОЙ ПРЕССОВАНИЯ	84
Г.В. Кулинченко, А.А. Андрусенко	
РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ РІВНОВАГИ ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ У ВИХРОВИХ АПАРАТАХ	85
А.Є. Артюхов	
СРАВНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	86
М.С. Михалева, Л.Н. Бугаева, Ю.А. Безносик	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ МАССООБМЕННОЙ КАМЕРЫ С ПЛОСКИМ ДВИЖЕНИЕМ ВИХРЕВОГО ПОТОКА ГАЗА	87
Мохаммед Абдулла Д. М.	
МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЯЗКОСТИ РАСТВОРОВ	88
В.А. Багута, Г.В. Кулинченко	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТРИ-РИФОРМИНГА МЕТАНА	89
А.А. Ткаченко, Ю.А. Безносик	
МОДЕЛЮВАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ ПОДАТКОВОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	90
І.В. Широносова, В.І. Мараховський	
МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ЦИРКУЛЯЦИИ СУСПЕНЗИИ ПРИ ДИСПЕРГИРОВАНИИ В БИССЕРНОЙ МЕЛЬНИЦЕ.	91
А.Г. Серяков	

ОЧИСТКА ГАЗОВ В ПРЯМОТОЧНЫХ ЦИКЛОФИЛЬТРАХ 92
К.Б. Шкварун, Ю.А. Безносик

ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА В 93
ИНЕРЦИОННО-ФИЛЬТРУЮЩИХ СЕПАРАТОРАХ

А.В. Логвин, М.М. Аль-Раммахи

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ 94
ПОЛУЧЕНИЯ НИТРОПЛЕНКИ УСТАНОВКИ

В.А. Багута, Г.В. Кулинченко



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**Збірник тез доповідей I Всеукраїнської науково-технічної конференції
ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ: НАУКА ТА ВИРОБНИЦТВО
(Шостка, 7-9 листопада 2011 року)**

Формат 60*84/16. Ум. друк. арк.5,81. Обл.-вид. арк.8,27. Тираж 150 пр. Зам. №1263.

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Р.-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК№3062 від 17.12.2007.